Diss. Erlangen 1929.

O. Jordan

Aus der chirurg. Abteilung des Städt. Krankenhauses Nürnberg
(Prof. Dr. Kreuter).

Ueber Avertinnarkose

(1000 Fälle)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Bayer. Alexander - Friedrich Universität Erlangen

vorgelegt von

Otto Jordan
aus Nürnberg

Tag der mündlichen Prüfung 28. 1. 29.

30.252

Dekan: Prof. Dr. Spuler.
Referent: Prof. Dr. v. Kryger.

Herrn Geheimrat Prof. Dr. Wessely
ergebenst gewidmet.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Allgemeinnarkose ist für den Chirurgen ein notwendiges Uebel. In allen Fällen stellt sie eine gewisse Schädigung des Organismus dar, in vielen Fällen ist sie gefährlicher und einschneidender als die Operation, zu der man sie braucht. Subjektiv erscheint sie dem Patienten als das, das ihm die Operation schrecklich erscheinen läßt und wovor er bangt; denn die Operation als solche kommt ihm ja gar nicht zum Bewußtsein.

Wenn wir von einem Narkotikum verlangen, daß es prompt und sicher wirkt, keine schädlichen Nebenwirkungen auf die menschlichen Organe hat und im Körper rasch abgebaut oder ausgeschieden wird, so sind wir nur auf den körperlichen Menschen bedacht ohne darauf Rücksicht zu nehmen, daß er im Beginn der Narkose ein schweres psychisches Trauma erleidet.

Schon die Forderung an möglichst geringe Nachwirkungen wie Erbrechen und Uebelsein kommt, wenn es auch sicher nicht ohne Einfluß auf den Heilungsverlauf ist, den subjektiven Empfindungen des Patienten entgegen.

Nicht nur der Gedanke, daß durch Inhalationsnarkotika eine Schädigung des Respirationstraktes eintreten könne, hat deshalb zu Versuchen angeregt, die narkotische Substanz auf anderen Wegen dem Patienten einzuverleiben, sondern auch das Empfinden, daß man einen Menschen, dem man einen schweren körperlichen Eingriff zumutet, in jeder Hinsicht schonen müsse.

Wenn man dabei den Respirationstrakt mit seiner fein reagierenden, sensiblen Nervenversorgung umgehen wollte, blieben nur zwei Wege. Einmal die parenterale Einverleibung und dann die Applikation in die unteren Darmabschnitte, die ja in genügendem Maße resorptionsfähig sind.

Von den parenteral zuzuführenden Narkoticis hat bis jetzt keines befriedigen können. Eine gewisse Geltung konnte sich die intravenöse Isopral-Aether-Narkose verschaffen, die im Städt. Krankenhaus Nürnberg in geeigneten Fällen Anwendung findet. Allein ihr Indikationsbereich ist klein und ihre Anwendung zeitraubend und umständlich. Für kleine Anstalten ist sie nicht brauchbar, da sie ein Mehr an Operationspersonal erfordert und auch im großen Betrieb, in dem Operation auf Operation folgen muß, hält sie auf.

Ueber die übrigen intravenösen Narkotika sind die Meinungen sehr geteilt. In größerem Maße haben sie sich noch nicht einzuführen vermocht.

Bleibt also noch lediglich die Rektalnarkose. Der Gedanke, die Resorptionsfähigkeit des Darmes, insbesondere des Enddarmes, auszunützen, ist nicht neu, wie die Versuche mit der Aetheröl-narkose beweisen. Es hat nur an dem geeigneten Mittel gefehlt, das in unschädlicher Dosis als Klysma appliziert narkotisch wirkt.

Dieses Mittel glaubte die J.G.Farbenindustrie gefunden zu haben, als sie uns im Juli 1926 ein mit der FB. No. E. 107 bezeichnetes Präparat übergab, mit der Bitte es im klinischen Betrieb auf seine Brauchbarkeit zu prüfen.

Das Avertin, nach den Angaben der herstellenden Firma der Tribromäthyl-Alkohol, ist eine „kristalline, leicht sublimierende Substanz vom Schmelzpunkt von 79/80°, die bei 40° zu $3^1/_2$% wasserlöslich ist".

Die Lösung des Avertins muß in Wasser von 35°, höchstens 40° erfolgen, da bei höheren Temperaturen Bromwasserstoff und Dibromacetaldehyd abgespalten wird. Nach der Formel:

$C Br_3 CH_2 OH — H Br \rightarrow C Br_2 = CHOH \rightarrow CBr_2 HCHO.$

Letzteres bewirkt schon in kleinen Mengen schwere Schädigungen der Darmschleimhaut.

Resorption.

Straub hat Versuche über die Resorption einer 3%igen Avertinlösung an Menschen unternommen. Er fand, daß zu Anfang das Avertin wesentlich rascher resorbiert wird als die Lösungsflüssigkeit. Sodaß nach etwa einer Viertelstunde aus der 3%igen Lösung eine $1^1/_2$%ige geworden war. In dieser Konzentration ist die Resorption des Avertins verlangsamt und geht ungefähr der Resorptionsgeschwindigkeit des Wassers parallel. Daraus folgt, daß anfangs der Avertingehalt des Blutes rasch ansteigt und sich dann durch langsame Nachresorption aus der niedriger konzentrierten Lösung auf seiner Höhe hält (s. Löwe: steile Anflutung). Als zweite Folgerung: die Avertinnarkose ist nicht vollkommen steuerlos, sondern hält sich entsprechend ihrer Konzentration auf einer vorher ungefähr zu bestimmenden Höhe. Die Mißerfolge bei A.N. beruhen nach Straub nicht auf individuell verschiedener Resorption, sondern auf Stoffwechselvorgängen noch unbekannter Art jenseits der Resorptionsfläche.

Auch für die Frage der Dosierung sind die Straubschen Versuche nicht ohne Bedeutung. Es geht aus ihnen hervor, daß die Tiefe der A.N. weniger abhängig ist von der absoluten Menge des A. als von seiner Konzentration. 2. Daß ein Versager der A.N. nach etwa 15 Minuten offenbar sein muß und daß ein längeres Zuwarten keinen Sinn hat. Straub empfiehlt deshalb nach 15 Mi-

nuten den Rest des Einlaufes abzulassen und erneut 3%ige Lösung zuzuführen, wenn es darauf ankommt, Avertinvollnarkosen zu erzielen. Wir haben in einigen 20 Fällen diesen Modus versucht, ohne jedoch bessere Resultate zu erzielen als vorher. Es liegt also wohl im Interesse der Einfachheit und auch der Vorsicht, sich mit der durch einmaligen Einlauf erzielten Wirkung zu begnügen und die noch notwendige Narkosetiefe mit Aether oder einem anderen Narkotikum herbeizuführen. Der Nutzen der Avertinnarkose, in diesem Falle als Basisnarkose, wird dadurch nicht geringer. Die 3%ige Lösung stellt nach Straub die optimale Konzentration dar. Niedrigere Konzentrationen werden wirkungslos sein, höhere durch steilere Anflutung eine gewisse Gefahr darstellen.

Entgiftung.

Die Entgiftung des Avertins im Organismus geschieht durch Bindung an die Glukuronsäure (Enderlen). Das Organ der Entgiftung ist noch nicht bekannt, es scheint jedoch, daß die Leber eine wichtige Rolle dabei spielt, da die Zuführung von Glykogen oder Glukuronsäure die Entgiftungsgeschwindigkeit nicht verändern konnte. (Zit. nach Killian.) Die Entgiftungsgeschwindigkeit stellte Eichholtz an Kaninchen fest, indem er nach intravenöser Darreichung einer für das Kaninchen narkotischen Dosis von Avertin prüfte, in welchen Zeitabständen Reaktion auf Reizung der Cornea einsetzte und wann sich die Tiere wieder bewegten. Dabei ergab sich, daß die dabei erzielten Zeiten innerhalb derselben Tierrasse stark variierten, für ein- und dasselbe Tier aber ziemlich konstant blieben. Nach Unger sind nach intravenöser Injektion von Avertin im Tierversuch nach einer halben Stunde noch etwa 8% im Körper nachweisbar. Nach einer Stunde ist alles glatt entgiftet.

In Parallelversuchen von Avertin-, Aether- und Chloroformnarkose gleicher Tiefe fand Eichholtz, daß die mit Avertin narkotisierten Tiere etwa gleich rasch erwachten wie die mit Aether behandelten, während Chloroformnakotisierte etwa um das Doppelte länger schliefen.

In weiteren Tierversuchen zeigte Eichholtz, daß die Entgiftungszeiten auch nicht durch Zerstörung von Organen oder Fieber geändert werden. Wichtig insbesondere erscheint der Umstand, daß auch bei vollkommener Zerstörung der Leber durch Aethylen-Chlorhydrin die Entgiftungszeit nicht beeinflußt wurde.

Lediglich die Entfernung beider Nebennieren oder Eingriffe, die an und für sich in kürzester Zeit zum Tode führen, konnten die Entgiftungszeit verlängern.

Ausscheidung.

Das durch die Bindung an Glukuronsäure entgiftete Avertin wird zu seinem größten Teil in dieser Form durch die Nieren ausgeschieden. Im Kot konnte Brom nicht nachgewiesen werden.

Ebenso scheint auch die Ausscheidung durch den Schweiß keine Rolle zu spielen. Freies Avertin ist im Harn nach Straub nicht nachweisbar, ebensowenig wie freies Brom.

Zur Klärung der Frage der quantitativen Ausscheidung des Avertins gab Straub einer normalen Versuchsperson 4 gr Avertin per os und untersuchte innerhalb der nächsten 48 Stunden die Ausscheidung. Nach diesen Versuchen wurden am ersten Tag 68%, am zweiten Tag 13% des eingenommenen Avertins wieder ausgeschieden. In welcher Form sich die restlichen 19% noch im Organismus aufhalten, ist noch ungeklärt. Unwahrscheinlich ist es, daß sie sich als Bromid im Organismus befinden, denn dann müßte es gelingen, sie durch große Kochsalzgaben zu verdrängen. Ein daraufhin angestellter Versuch war erfolglos.

Ausscheidungsgeschwindigkeiten.

Ueber die Ausscheidungsgeschwindigkeit wurden ebenfalls von Straub Untersuchungen an mit Avertin narkotisierten Menschen gemacht und das Ergebnis in Kurvenform dargestellt. Die Ausscheidung erfolgt sehr rasch, erreicht ihr Maximum etwa 4 Stunden nach der Narkose und nimmt dann im Laufe der nächsten 48 Stunden langsam ab. Durch die Differenz zwischen Aufnahme- und Ausscheidungsgeschwindigkeit wird die Gleichmäßigkeit der Narkose für etwa eine Stunde gewährleistet.

Nebenwirkungen:

Kreislauf.

Die Kreislaufwirkung des Avertins besteht in Blutdrucksenkung durch Lähmung der Vasomotoren. Diese Blutdrucksenkung kommt jedoch nur bei Ueberdosierung zustande, während therapeutische Dosen den Blutdruck kaum beeinflussen. Zur Bekämpfung der Blutdrucksenkung soll nach Bender Ephedrin besonders wirksam sein, ebenso Supravenin. Wesentlicher als die Wirkung auf den Blutdruck ist die Wirkung minimal narkotischer Dosen auf die Atmung. Die Wirkung auf das Atemzentrum tritt kurze Zeit vor der Wirkung auf den Blutdruck ein und äußert sich in einer Abnahme von Frequenz und Volumen, so daß die Frequenz rascher abnimmt als das Volumen. Gefahrbringende Wirkung auf die Atmung tritt erst bei Dosen nahe der tödlichen auf, während die minimale narkotische Dosis (Basisnarkose) zwar auch die Atmung beeinflußt, aber noch nicht so, daß von einer Gefahr gesprochen werden kann. Die Spanne zwischen minimal narkotischer und tödlicher Dosis ist nach Eichholtz sehr groß (75—100%), sodaß bei normaler Dosierung eine Gefahr für die Atmung nicht eintritt. Die sonst gegen Asphyxien gebräuchlichen Mittel versagen bei Ueberdosierung, insbesondere Lobelin und nach Killian auch Kohlensäure. Zur Verbesserung der Atmung bei normaler Dosie-

rung dient Hexeton, Lobelin und Kohlensäure. Ihre Wirkung ist zwar nicht so prompt als bei Inhalationsnarkosen, aber auch nicht vollkommen aufgehoben.

Herz.

Die Wirkung auf das Herz wurde von Straub am Herzlungenpräparat der Katze nach Starling untersucht. Bei Zusatz von 0,12 gr Avertin auf 100 gr Blut konnte eine Verminderung der Herzleistung nicht festgestellt werden. Elektrokardiogramme von Kaninchen blieben durch Avertinnarkose unbeeinflußt.

Lokale Wirkungen.

Die Kaninchencornea zeigt nach lokaler Applikation Reizerscheinungen, ebenso der Kaninchenmastdarm. Bei Hund, Ratte, und Maus konnten lokale Reaktionen der Rektumschleimhaut nicht bobachtet werden.

Kumulation.

Weiße Mäuse, die innerhalb 17 Wochen 100 Avertinnarkosen erhielten, wiesen keinerlei Organschädigungen auf, ebenso wurde kaum eine Gewöhnung beobachtet.

Klinischer Teil.

Vorbereitung des Patienten.

In der Anamnese fahnde man nach dem Mißbrauch von Rauschgiften, um durch einen Narkoseversager nicht überrascht oder enttäuscht zu werden. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Zustand des Kreislaufes, der Nieren und der Leber gewidmet. Bei der Beurteilung des Kreislaufes erscheint uns, abgesehen von Klappenfehlern oder Rhythmusstörungen Pulsfrequenz und vor allem der Blutdruck sehr wichtig, da wir die Indikation zur Avertinnarkose von einem gewissen Blutdruckmaximum abhängig machen.

Den Abschluß einer klinischen Untersuchung bildet ja sowieso eine genaue chemische und zytologische Untersuchung des Harnes. Sie erschien uns besonders anfangs sehr wichtig, um feststellen zu können, ob durch die Avertinnarkose eine Nierenschädigung eintritt.

Den Beschluß bildet eine genaue Feststellung des Körpergewichtes. Bei Patienten, die größere, das wahre Körpergewicht verschleiernde und am ganzen Stoffwechsel kaum beteiligte Flüssigkeitsmassen oder Tumoren (große Cystome) in sich tragen, wird das Gewicht schätzungsweise um den entsprechenden Betrag vermindert.

Am Abend vor der Operation bekommt der Patient sein gewohntes Abendessen, es sei denn, daß die Operation als solche

einen leeren Darm erfordert. Anschließend erfolgt ein gründlicher, mechanische Verletzungen möglichst vermeidender Einlauf.

Milde Schlafmittel am Vorabend der Operation sind nur bei sehr aufgeregten Patienten notwendig. Man kommt hier meistens mit einigen Tropfen Baldriantinktur oder einer Veronaltablette aus.

Am Morgen des Operationstages lassen wir den Patienten nüchtern, nicht wegen der Avertinnarkose, sondern wegen des eventuell notwendigen Aetherzusatzes. Einen nochmaligen Reinigungseinlauf halten wir nicht für angezeigt, um die Rektumschleimhaut nicht mit Flüssigkeit zu übersättigen. Haas führt einen Teil von Narkoseversagern auf diesen zweiten Reinigungseinlauf zurück, auch Kohler berichtet über schlechte Erfahrungen bei nochmaliger Darmspülung vor der Operation. Ebenso sah Plenz bei Weglassen des zweiten Einlaufes ein Hinaufgehen der Vollnarkosen und Wenigerwerden der Versager.

Es bestehen sogar Zweifel darüber, ob eine Vorbereitung des Darmes überhaupt notwendig ist. Sioli und Neustadt „verzichteten auch auf die erste Reinigung des Darmes und haben auch bei stärkerer Füllung keine Nachteile gesehen". Ebenso schreibt Benthin, daß der Verzicht auf vorherigen Einlauf bei eiligen Eingriffen keine Beeinträchtigung der Wirksamkeit ergab. Petermann dagegen glaubt einige Versager auf fehlende Vorbereitung des Darmes zurückführen zu müssen. Andere Autoren geben den zweiten Reinigungseinlauf nicht unmittelbar vor der Narkose, sondern einige Stunden vorher (Goßmann, Borchard, Sennewald).

Zur Ruhigstellung des Darmes gibt Lobenhoffer 25 bis 30 Tropfen Opium. Atropin hält Unger für schädlich.

Kurz vor der Operation haben wir die bei Inhalationsnarkosen übliche Morphiumspritze weggelassen und auch keinerlei Schlafmittel verwendet. Allerdings nur solange wir die Dosis von 0,15/kg verwendeten. Erst in neuerer Zeit, als wir uns an die von der Fabrik vorgeschriebene Dosierung von 0,1/kg hielten, sind wir wieder dazu übergegangen, etwa eine halbe Stunde vor der Operation 0,01 Morphium zu injizieren.

Der Vorschlag von Haas, den Kranken diätetisch durch kochsalzarme Kost ähnlich wie bei der Brombehandlung der Epilepsie vorzubereiten, ist nicht aufgenommen worden.

Der wie oben beschrieben vorbereitete Patient kommt von der Station in das Operationsvorbereitungszimmer und erhält dort zur entsprechenden Zeit ca. 20 Minuten vor Beginn der Operation seinen Einlauf.

Bereitung der Lösung.

Die dem Körpergewicht entsprechende Menge kristallinischen Avertins wird in soviel destilliertem Wasser gelöst, daß eine 3%ige

Lösung entsteht. Von besonderer Wichtigkeit ist die Temperatur der Lösungsflüssigkeit. Unter 35° löst sich das Avertin in der angegebenen Konzentration nicht vollständig, über 45° tritt Zersetzung ein, es entsteht dann der Dibromacetaldehyd, der zu schwersten Reizungen der Darmschleimhaut führt. Die Lösung muß bis zum Einlauf auf einer Temperatur von etwa 40° gehalten werden (Thermosflasche). Die rasche und vollständige Lösung des Avertins wird durch kräftiges Umschütteln beschleunigt. Ein nochmaliges Aufwärmen einer abgekühlten Lösung über der Flamme ist nicht statthaft, da sich am Boden des Gefäßes höhere Temperaturen bilden und ebenfalls zu Zersetzungen Anlaß geben können. Aehnlich ist das Vorgehen bei Verwendung von Avertinflüssig. 1 ccm der Avertin-Amylen-Hydratlösung entspricht einem Gramm festen Avertins. Die Verwendung von Avertintabletten hat bei uns (anscheinend wegen ihrer schlechten Löslichkeit) auffallend viel Versager ergeben. Außer destilliertem Wasser wurden von verschiedenen Autoren auch andere Lösungsmittel verwendet, die aber auf den Verlauf der Narkose anscheinend keinen besonderen Einfluß haben. Salepschleimzusatz soll nach Nordmann die Resorption verlangsamen und die Narkose verlängern, bei Lösung in physiologischer Kochsalzlösung (Drügg) rascher erfolgen.

Zur Vermeidung von Darmreizungen wird außer Mucilaginosis auch noch 10% Milch zugesetzt (Martin). Andere Lösungsmittel sind Normosallösung (Loberhoffer) und dünner Kamillentee (Unger).

Wir selbst haben nur die Lösung in destilliertem Wasser verwendet und keinen Nachteil von ihr gesehen.

Die zur Verwendung kommende Lösung soll möglichst frisch bereitet, auf keinen Fall aber älter als 12 Stunden sein (Eichholtz).

Vor dem Einlauf ist jede Lösung auf Zersetzungsprodukte zu untersuchen.

Prüfung der Lösung.

5 ccm der 3%igen Avertinlösung werden mit zwei Tropfen einer 1%igen Kongorotlösung versetzt. Die Lösung muß eine reine orangerote Farbe zeigen. Farbenumschlag zeigt freie Bromwasserstoffsäure an. Die Prüfung mit gewöhnlichem Kongopapier ist so unscharf, daß Lösungen, die mit Kongopapier noch negative Reaction ergaben, im Tierversuch schon leichte Nekrose setzten. Als weitere Reagenzien werden angegeben Dimethylaminoazobenzol in 5%iger, alkoholischer Lösung. Entsteht bei Zusatz eines Tropfens dieser Lösung Rotfärbung, so ist die Lösung als zersetzt anzusehen. (Die Ablesung ist schwierig und für die Praxis nicht zu empfehlen.) Bromion kann auch durch 10%ige Silbernatronlösung durch Ausfällen eines weißlichen Niederschlages festgestellt werden, der aber schon recht beträchtliche Zersetzung anzeigt. Letztere

Probe funktioniert nur, wenn zur Lösung destilliertes Wasser verwendet wurde.

Einlauf.

Der Einlauf wird bei uns im Operationsvorbereitungszimmer verabreicht, um den Eintritt der Narkose genau überwachen zu können, da sich die einzelnen Stationen teilweise in nicht unbeträchtlicher Entfernung vom Operationssaal befinden und die Beaufsichtigung des Patienten während des Transportes unzulänglich wäre. Andererseits wird durch den Transport selbst der Patient wachgehalten und das Einschlafen verzögert. Ferner könnten nicht zu vermeidende Erschütterungen der Bahre beim Transport beim leicht schlafenden Patienten Anlaß zum Herauspressen des Einlaufes sein. Nur in bestimmten Fällen (Basedow) geben wir den Einlauf im Krankenzimmer ohne den Patienten, der durch mehrere, an den vorhergehenden Tagen gemachte, Scheineinläufe sicher gemacht ist, davon in Kenntnis zu setzen, daß es jetzt ernst wird.

Im Vorbereitungszimmer befindet sich der Patient in Rückenlage. Der Einlauf wird mittels eines kurzen Darmrohres und vorgewärmten Irrigators unter mäßigem Druck (Irrigator etwa in 2 m Höhe) so appliziert, daß nach etwa ca. 2 Minuten alles eingelaufen ist. Dann wird das Darmrohr entfernt und der Patient in Ruhe gelassen. In einem Falle von Anus sigmoideus machten wir den Einlauf mittels Katheter und Spritze in den zuführenden Darmschenkel (s. a. Unger).

Ob Modifikationen in der Art des Einlaufes: kleine Anfangsmenge und dann tropfenweiser weiterer Zusatz des Klysmas die Güte der Narkose beeinflussen, erscheint fraglich, ebenso wie Modifikationen in der Lagerung des Patienten, Beckenhochlagerung, linke Seitenlage, oder in der Art des zuführenden Rohres. Es sind hier die verschiedensten Modelle angegeben worden, teils werden dünne Gummirohre verwendet (Polano, Haas, Martin) oder Petzerkatheter (Unger, Heuß) oder auch Konstruktionen, die zugleich einen Verschluß des Anus bilden sollen, um ein Herauspressen des Klysmas hintanzuhalten. (Nordmann, Butzengeiger, Kohler.) Pribam hält den Verschluß des Anus für so wichtig, daß er ihn mit einer Tabaksbeutelnaht verschließt. Nicht immer wird der verabreichte Einlauf behalten. Sei es, daß die noch wachenden Patienten in ihrer Nervosität dem Druck der gefüllten Ampulle nicht widerstehen können, sei es, daß bei bereits eingeschlafenen Patienten infolge Erschlaffens des Sphinkters und und der Beckenbodenmuskulatur oder durch Pressen das Klysma wieder ans Tageslicht kommt.

Trotzdem sicher ein Teil der Narkoseversager auf zu frühes Auspressen zurückzuführen ist, haben wir von Mitteln zur mechanischen Zurückhaltung des Einlaufes abgesehen, um die Patienten

nicht durch einen im Mastdarm liegenden Fremdkörper (Wattetampon — Polano oder Kolpeurynter) zu beunruhigen und reflektorisch den Darm selbst in Bewegung zu bringen.

Wird der Einlauf ausgepreßt, wenn schon die gewünschte narkotische Wirkung vorhanden ist, ist der Schaden ja sowieso nicht groß, da nach den Straubschen Untersuchungen nach etwa einer Viertelstunde die höchstmögliche narkotische Wirkung erreicht ist und das Herauspressen des Einlaufes lediglich noch von Einfluß auf die Dauer der Narkose ist.

Dosierung.

Das Dosierungsproblem, anfangs eine der umstrittensten und unklarsten Fragen der ganzen Avertinnarkose, ist jetzt durch die Vorschrift der J.G. Farben zu dem inzwischen freigegebenen Avertin wie folgt geregelt: 0,1/g soll als erstmalige Dosis in keinem Falle überschritten werden, die noch fehlende Narkosetiefe kann durch einen, wenn notwendig zwei Nacheinläufe zu 0,025/g Avertin ergänzt werden. Bei Gegenindikationen gegen einen nochmaligen Einlauf (Zeitverlust, Gefährdung der Asepsis) läßt sich die Narkose durch andere Narkotika, in den meisten Fällen Aether, gelegentlich Chloräthyl, Solästesin, Chloroform oder auch Lokalanäthesie vertiefen. Eine Kombination der Avertinnarkose mit Lumbalanästhesie erscheint nicht ungefährlich (Polano).

Die vorgeschriebene Dosis 0,1/g scheint mit einem reichlichen Sicherheitskoeffizienten ausgestattet zu sein und schließt den Verzicht auf Avertinvollnarkose in sich ein. Nach unseren Erfahrungen bedeutet die von uns am meisten verwendete und auf einmal applicierte Dosis von 0,15/g bei kräftigen Patienten keine Gefahr. Von Einfluß auf die Dosierung ist auch der Zweck, der mit der Avertinnarkose erreicht werden soll. In der psychiatrischen Praxis, wo Avertin bereits viel verwendet wurde und es nicht auf eine Narkose, sondern lediglich auf einen festen Schlaf zur Bekämpfung motorischer Unruhen oder von Krämpfen ankommt, genügen Dosen unter 0,1/g, ebenso für den Dämmerschlaf in der Geburtshilfe. Wo tiefe Narkose und Entspannung der Bauchdecken notwendig ist, wird man mit 0,1 nach unseren Erfahrungen nicht sehr weit kommen. Butzengeiger allerdings hat auch bei dieser Dosierung ca. 30% Vollnarkosen erzielt.

Vor der Freigabe des Avertins wurden Dosen zwischen 0,08/g bis 0,2/g gegeben.

Göcke, der das Avertin als Tröpfcheneinlauf gibt, sieht in 0,15/kg die Maximaldosis, hat aber auch bei 0,08/kg „brauchbare Narkosen" gesehen. Blume dosiert zwischen 0,1 und 0,15/kg bis zu einer Gesamtdosis von 5 –8 g. Diese Gesamtdosis hat er nur in einigen Fällen bis zu 10 gr gesamt überschritten. Sievers gibt bei Kindern, die im allgemeinen gegen Avertin resistenter sind als

Erwachsene, in den ersten Lebensjahren 0,15/kg, vom dritten Lebensjahr ab steigert er die Dosis bis zu 0,175 kg maximal. Er hat auch bei dieser Dosierung keinen Narkosetodesfall erlebt. Borchardt kommt im Durchschnitt mit 0,125 kg aus, Maximalgesamtdosis 10 gr. Kohler rät als ersten Einlauf 0,075—0,125/kg zu geben und im Bedarfsfalle auf 0,15/kg aufzufüllen. Petermann fand optimale Narkosewirkung bei 0,14/kg. Plenz, der zuerst 0,1/kg dosierte, fand eine wesentliche Verbesserung der Narkose beim Uebergang auf 0,125/kg, konnte dagegen durch weitere Steigerung auf 0,15 kg keine besseren Resultate erzielen. Dreesmann ging von 0,15 kg auf Dosen zwischen 0,1 und 0,13 kg zurück und gab bei fehlender narkotischer Wirkung nach 5 Minuten einen Zusatz von 0,01/kg. Lobenhoffer und Schäfer 0,15/kg. Schäfer erzielte jedoch auch bereits bei 0,13/kg ausreichende Wirkung. Maximalgesamtmenge 10 gr. In ähnlicher Weise dosieren Hammerschlag 0,125/kg, 8,0 Gesamtmenge, Nehrkorn (0,08 bis 0,1/kg, 10,0 Gesamtmenge, Polano 0,1 kg, Roith 0,12 kg. Goßmann hat bei Kindern bei einer Dosierung von 0,15 kg in etwa 75% der Fälle narkotische Wirkung erzielt. Nordmann gibt ohne Rücksicht auf das Gewicht bei Frauen 6—8, bei Männern 8—10 gr. Im Einklang mit Nordmann lehnt Pribram die Dosierung nach dem Körpergewicht ab und gibt zwischen 12 und 15 gr Gesamtmenge. Gläsmer und Amersbach haben ein Dosierungsschema ausgearbeitet, das die Dosis dem Lebensalter entsprechend abstuft:

Hauptdosis	Zusatz n. 15 Min.	Konzentration	Alter
0,15	0,025	3,0%	12—20
0,125	0,025	2,5%	20—50
0,1	0,025	2,5%	50—70
0,075	0,025	2,0%	70 u. mehr.

Wir selbst geben jetzt nach der Vorschrift der Fabrik 0,1 kg und begnügen uns mit der dadurch erreichten Basisnarkose. Früher war 0,15/kg die am meisten gebrauchte Menge, die nur bei sehr heruntergekommenen Patienten auf 0,125—0,1/kg reduziert wurde. Als Gesamtmenge haben wir nicht mehr als 10 gr gegeben. Lediglich anfangs wurde bei uns die Dosis von 0,15 kg überschritten. Es wurde in diesen beiden Fällen 0,16/kg gegeben.

Im ersten Falle handelte es sich um einen kräftigen jungen Mann von 18 Jahren, dem 9,92 gr Avertin einverleibt wurden, eine Menge, die bei der ca. 20 Minuten dauernden Operation (Bassini) nicht ausreichte, Zusatz von 80 gr Aether war notwendig. Narkose, Operationsverlauf sowie Rekonvaleszenz o. B.

Im zweiten Falle wurde einem 55jährigen Patienten, der wegen Ca. ventriculi zur Operation kam, 0,16/kg entsprechend einer Gesamtmenge von 10,56 gr Avertin verabreicht. 23 Minuten nach dem Einlauf trat während der 47 Minuten dauernden Operation (Reichel-Polja) eine Asphyxie ein, die sich auf Lobelin-Hexetoninjektion sowie Sauerstoffinhalation rasch besserte, sodaß die Ope-

ration ohne Störung zu Ende geführt werden konnte. Zusatznarkose war nicht notwendig. Am dritten Tage nach der Operation kam Patient unter den Erscheinungen acuter Herzschwäche zum Tode. Ein leider nicht allzu seltenes Ereignis nach eingreifenden Operationen an heruntergekommenen Kranken.

Von vornherein gingen wir nicht darauf aus, durch Steigerung der Dosen Avertinvollnarkosen erzwingen zu wollen. Der Vorteil der Avertinbasisnarkose in der Wegräumung des psychischen Traumas des Patienten und die beträchtliche Einsparung an Aether genügten uns vollkommen.

Wenn Zusatz notwendig war, sind wir in fast allen Fällen mit Aethermengen ausgekommen, die weit geringer waren als die bei reinen Inhalationsnarkose notwendigen. Wo wir in einigen Fällen Chloroform zugeben mußten, konnte eine Schädigung des Patienten nicht nachgewiesen werden.

Den Straub'schen Vorschlag, im Falle eines Versagers den inzwischen verdünnten Einlauf nach 15 Minuten abzulassen und einen neuen 3%igen zu ersetzen, haben wir aufgenommen, ohne den der Theorie entsprechenden Erfolg damit zu haben.

Das Einschlafen.

Während bei der Inhalationsnarkose der Zeitraum zwischen Narkosebeginn und Schwinden des Bewußtseins ein mehr oder minder schwerer Kampf zwischen Narkotiseur und Patienten ist, gleitet bei der Avertinnarkose der Kranke unmerklich und ohne jede Aufregung aus dem Wachen in den tiefen Schlaf hinüber, ein Bild, das wohl auf jeden, der die erste Avertinnarkose sieht, den tiefsten Eindruck macht. Keine Excitation, in der ruhigen Unterhaltung bemerkt man ein Schläfrigwerden des Patienten, seine Antworten werden langsamer und nach einigen Minuten liegt er im tiefsten Schlaf, der sich vom physiologischen Schlaf nur durch die Tiefe unterscheidet; denn nach einiger Zeit erschlafft die Kiefermuskulator und erst tritt der Narkotiseur wieder in Tätigkeit und überwacht das Freisein der Atemwege. Erleichtert wird das Einschlafen durch psychische Vorbereitung des Patienten auf die Narkose. Der „Narkosewille" spielt ja schon bei den Inhalationsnarkosen eine Rolle. Allein hier kann ein psychischer Widerstand gegen die Narkose durch Steigerung des Narkotikums rasch gebrochen werden. Anders bei der Avertinnarkose. Hier muß man mit einer einmaligen, nicht mehr vermehrbaren Dosis eine möglichst große Wirkung herauszuholen suchen. Wir konnten die Beobachtung machen, daß ein Entgegenstemmen des Patienten gegen die Narkose den Eintritt des Schlafes hinauszögert und das Narkoseergebnis verschlechtert, während psychisch beeinflußbare Menschen, die sich willig dem über sie kommenden Schlaf unterwerfen, rascher und sicherer die entsprechende Schlaftiefe erreichen. Diese Beobachtung wurde auch von psychiatrischer Seite gemacht.

Auch die Fernhaltung äußerer Reize während der ersten Minuten des Einschlafens ist wünschenswert. Mir ist ein Fall erinnerlich, in dem ein Patient nur deshalb mit reichlicher Verspätung zum Einschlafen kam, weil sein Hausarzt ihn durch ständige Unterhaltung wach erhielt. Ebenso kann man durch zu frühes Umlagern des Patienten oder Operieren den Patienten fast vollkommen wieder wachmachen.

Excitationen haben wir nicht erlebt. In einem Falle, in dem eine Patientin sich sehr unruhig benahm und heftige Abwehrbewegungen machte, handelte es sich um ein sehr kräftiges junges Bauernmädchen, bei dem die Avertindosis eben genügte, um einen oberflächlichen Schlaf hervorzurufen. Beim Umlagern auf den Operationstisch erwachte die Patientin und wehrte sich in ihrem halbwachen Zustande natürlich kräftig.

Von Patienten, die sich des Beginns der Narkose erinnern können, wird der erste Schlafzustand als eine Art Rausch geschildert, jedoch ohne jede unangenehme Sensation.

Die Zeit der ersten Schlafwirkung und des Eintrittes des tiefen Schlafes ist geringen individuellen Schwankungen unterworfen. Als Mittel kann man etwa 5—8 Minuten annehmen. In vielen Fällen tritt die Schlafwirkung bereits nach 2 Minuten ein. Länger als 20 Minuten auf den Eintritt des Schlafes zu warten, hat nach unseren Erfahrungen keinen Zweck, da nach dieser Zeit keine nennenswerte narkotische Wirkung mehr zu erwarten ist (s. a. Straub). In diesen Fällen handelt es sich, wenn nicht Unterdosierung vorliegt, um Menschen, die entweder gegen Avertin besonders resistent oder überhaupt an Narkotika gewöhnt sind. Als zweiter Grund kommt ein zu frühzeitiges Herauspressen des Einlaufes in Frage.

Der Eintritt der Schlafwirkung läßt sich aus dem Aussehen des Patienten sehr leicht feststellen. Schwieriger ist es, festzustellen, in welchem Stadium der Narkose man sich befindet. Im Gegensatz zur Inhalationsnarkose, bei der das Verhalten der Pupillen sichere Anhaltspunkte für die jeweilige Narkosetiefe liefert, ist ihr Verhalten im Laufe einer Avertinnarkose sehr wechselnd und wenig aufschlußreich.

Im Allgemeinen werden die Pupillen mit Eintritt des tiefen Schlafes eng und reaktionslos. Unter dem Reiz des Hautschnittes oder auch einer sonstigen schmerzhaften Manipulation erweitern sie sich dann in den meisten Fällen wieder und zeigen Lichtreaktionen. Auch im weiteren Operationsverlauf wechselt ihr Verhalten ständig. Der Zustand der Pupillen vor der Operation gibt also keinen sicheren Anhaltspunkt für die zu erwartende Tiefe der Narkose.

Genauer und zuverlässiger ist der Cornealreflex, dessen Schwinden Eintritt der tiefen Narkose bedeutet und der im Ende der Narkose wieder erscheint.

Von der Beobachtung ausgehend, daß die Schmerzempfindlichkeit der Haut bei der Avertinnarkose sehr lange erhalten ist, sind wir dazu übergegangen, die Narkosetiefe durch kräftiges Kneifen der Haut, etwa der Wange oder einer aufgehobenen Hautfalte zu prüfen. Erfolgt auf dieses Kneifen eine Abwehrreaktion, so ist die Narkose sicher nicht tief genug; man wird hier, besonders wenn sich die Operation im Bereich der Hautsensibilität abspielt, mit einem Versager rechnen müssen. Das Verhalten der Empfindlichkeit von Haut und Peritomeum scheint sich bei der Avertinnarkose umgekehrt zu verhalten wie bei der Inhalationsnarkose. Während man bei der letzteren schon im Rauschzustand der Narkose vollkommene Analgesierung der Haut erhält, dagegen beim Arbeiten am Peritoneum noch starke Reflexe auslösen kann, findet man bei der Avertinnarkose häufig eine ungenügende Analgesierung der Haut und gleichzeitig aufgehobene Bauchfellreflexe, ein Verhalten, das besonders beim Schluß von Laparotomiewunden auffällt: reaktionsloses Arbeiten am Peritomeum und Muskeln und eine halbe Minute später wird jede Hautklammer mit Abwehrbewegungen oder Stöhnen quittiert.

Narkosedauer.

Die tiefe Narkose, die das Arbeiten bei eröffnetem Peritomeum gestattet, dauert, wenn überhaupt tiefe Narkose eintritt, zwischen 30 Minuten und $1^1/_2$ Stunden, jedoch in den meisten Fällen nicht länger als eine Stunde. Bei länger dauernden Operationen ist es in der Regel so, daß gegen Ende der Patient leicht preßt oder unruhig wird. Einige wenige Tropfen Aether genügen dann, um die Narkose wieder zu vertiefen und zu verlängern.

Nach Aufhören der tiefen Narkose befindet sich der Patient noch ca. 1 Stunde in einem Zustand leichter Narkose, der jedoch dauernde Ueberwachung notwendig macht, um Asphyxien durch Herunterhängen des Unterkiefers zu vermeiden.

Für das Stationspersonal bedeutet dieser Umstand keineswegs ein Mehr an Arbeit; denn eine gleiche Anzahl mit Aether narkotisierter Patienten, die kaum erwacht, sofort zu brechen beginnt und dabei zur Vermeidung von Aspiration Unterstützung notwendig hat, macht sicher mehr Arbeit als bei einem sonst ruhigen Patienten einmal kurze Zeit den Kiefer zu halten oder den Mayo-Tubus einzulegen.

Wohl in den meisten unserer Fälle trat gegen Ende der Narkose, wenn sich der Patient nur mehr im Rauschzustand befindet, eine geringe, in seltenen Fällen stärkere, motorische Unruhe ein, ohne daß es zu Tobsuchtsanfällen, wie man sie ander-

orts erlebt hat, gekommen wäre. Eine Pantopon- oder Morphiuminjektion hilft rasch und sicher über dieses Stadium hinweg.

Nach kurzem Erwachen schließt sich sofort ein längerer Nachschlaf, im Durchschnitt 4 bis 5 Stunden, an. Wir halten diesen Nachschlaf für einen weiteren Vorteil der Avertinnarkose, da er den Patienten „den ersten Wundschmerz verschlafen läßt".

Als besonders angenehm wird vom Patienten das Fehlen des Narkosekaters und des postoperativen Erbrechens betrachtet, das bei einer Inhalationsnarkose fast nie fehlt. Beim Erwachen aus der Avertinnarkose besteht fast völliges Wohlbefinden. Vereinzelt wird ein starkes Durstgefühl angegeben, es besteht ein gewisses Gefühl der Leere im Kopf, der Patient hat die Gedanken nicht so recht beisammen wie in gesunden Tagen, aber alles das verursacht keine eigentlichen Beschwerden. Man vergleiche auch die Schilderungen von Aerzten, die selbst Avertinnarkosen bekamen. Auch Patienten, die schon Inhalationsnarkosen durchgemacht haben, konnten das Fehlen unangenehmer Erscheinungen vor und nach der Narkose nicht genug rühmen.

Fast stets besteht eine retrograde Amnesie vom Zeitpunkt des Einlaufes an. Auch wenn die Avertinnarkose nicht genügte und die Patienten lebhafte Schmerzensäußerungen von sich gaben, oder Aether zugegeben werden mußte, fehlt nachher jede Erinnerung, ein Umstand, der besonders bei der Narkose von Kindern seine Bedeutung hat.

Die schonende Art des Narkosebeginnes, die retrograde Amnesie und das beschwerdefreie Erwachen machen es auch leicht, den Patienten zu Nachoperationen zu bewegen, da ihm die erste Narkose lediglich als Gedächtnislücke in Erinnerung ist.

Kumulation.

Wir selbst hatten keine Gelegenheit, mehrfach hintereinander Avertinnarkosen zu geben und etwaige Folgen von Kumulation beobachten zu können. Laewen berichtet jedoch über einen Tetanusfall, in dem er 154,5 gr innerhalb von 13 Tagen gab, ohne irgendwelche schädlichen Wirkungen davon zu sehen. Ein Ergebnis, das mit den Tierversuchen, die von Eichholtz gemacht wurden, im Einklang steht. In einem anderen Fall (Enke und Westphal) wurden 200 gr Avertin innerhalb von 10 Tagen ohne jeden Schaden vertragen.

Chirurg. Indikationen.

Eine Kontraindikation zur Avertinnarkose in Bezug auf Operationsgegend besteht nicht. Bei uns ist von der Trepanation abwärts bis zu großen Varicenoperationen in jeder Körperregion schon in Avertinnarkose operiert worden, wohl aber macht sich bei Operationen in bestimmten Körpergegenden das Fehlen der Nar-

kosemaske besonders angenehm bemerkbar. So haben wir Trepanationen, Exstirpationen von Zungen-Ca., Katerisation von onoperablen Oberkiefersarkomen in letzter Zeit stets in Avertinnarkose ausgeführt. Beim Arbeiten im Mund war uns das lange Erhaltensein des Rachenreflexes nicht hinderlich, sondern erwünscht, da er größere Blutansammlungen im Rachen rasch durch Hustenreiz bemerkbar machte und Aspiration verhinderte. Operiert wurden ferner in Avertinnarkose eine große Anzahl Strumen. Vermehrte Blutung oder Nachblutungen konnten wir dabei nicht feststellen.

Operationen an Pleura und Lunge sind, soweit nicht wegen der Kürze des Eingriffes die Lokalanäthesie in Frage kommt, durchaus zur Avertinnarkose geeignet, ebenso alle länger dauernden Operationen an den Extremitäten.

Bei Operationen mit Eröffnung des Darmes können Zweifel darüber bestehen, ob hier nicht durch den Einlauf eine Gefährdung der Asepsis die Avertinnarkose verbietet. Wir haben mit bestem Erfolg Resektionen von Flexurkarzinomen als auch tiefer sitzenden Sigma- und Rektumkarzinomen vorgenommen, ohne daß der Verlauf sich anders gestaltet hätte, als wir es bei Verwendung von Inhalationsnarkosen gewöhnt sind.

Gegenindikationen, bedingt durch die betreffende Erkrankung, sind ebenfalls nur wenige: lokale ulceröse Prozesse der Rektum- und Colonschleimhaut, Carcinom ausgenommen, dann von der Erkenntnis ausgehend, daß die Leber bei der Entgiftung des Avertins die entscheidende Rolle spielt, Fälle mit langdauerndem, schweren Ikterus, Parenchymschädigungen der Leber, Fälle von Nierenschädigungen, um nicht die Ausscheidung zu verzögern, oder eine schon kranke Niere zu reizen. Ferner sehr heruntergekommene Patienten oder Kranke mit niedrigem Blutdruck. Als Grenze betrachten wir 100 mm Hg. systolischen Druckes bei Frauen und 110 mm Hg. bei Männern.

Ausgeschlossen sind ferner Notfälle, Peritonitis und Ileus, sowie Operationen, bei denen die Kürze des Eingriffes eine immerhin lange Narkosedauer nicht rechtfertigt.

Für einige andere Erkrankungen dagegen kann die Avertinnarkose als Idealverfahren gelten, insbesondere bei der Operation der Basedowstruma. Hier gibt es kein schonenderes und Aufregung sowohl von Arzt wie Patienten mehr vermeidendes Narkotikum als das Avertin, besonders wenn der Patient, der schon durch vorherige tägliche Scheineinläufe sorglos gemacht ist, beim Narkoseeinlauf keine Ahnung hat, daß ihm jetzt statt harmlosen warmen Wassers Avertin beigebracht wird. Ohne jede Aufregung schläft er im Bett ein und wird schlafend in den Operationssaal gebracht, um operiert wieder in seinem Bette zu erwachen. Allerdings sprechen nicht alle Basedowkranke gleich gut auf Avertin an. Bei einem unserer Patienten, der allerdings Morphinist war,

konnte das Avertinklysma nicht einmal das Einschlafen bewirken. Der Versuch, die Operation in Lokalanästhesie zu machen, scheiterte an der hochgradigen Erregung des Kranken, mit Aether war keine brauchbare Narkose zu erzielen, sodaß zum Schluß große Mengen Chloroform gegeben werden mußten. Rekonvaleszenz o. B.

Besonders in Betracht kommen ferner Fälle, bei denen eine Schädigung der Lunge unter allen Umständen vermieden werden muß.

Diesen Indikationsbereich der Avertinnarkose erkennt die Mehrzahl der Autoren mit geringen Einschränkungen oder Erweiterungen an.

Martin kennt überhaupt keine Gegenindikation gegen Avertinnarkose. Selbst Leberkranke zeigen nach seiner Erfahrung auch bei längerer Beobachtung in der Rekonvaleszenz keine Zunahme der Leberschädigung.

Riediger berichtet über vollkommen einwandfrei verlaufende Narkosen bei Ileus und Peritonitis, ebenso Unger und Heuß.

Roith verwendet Avertinnarkose außer bei Strumen und Thoracoplastiken auch bei Laminektomien und Operationen an Lungentuberkulösen. Im weiteren Krankheitsverlauf solcher operierter Tuberkulöser konnte eine Verschlimmerung des Lungenbefundes auch von fachärztlicher Seite (Dr. Albert) nicht nachgewiesen werden.

Mühsam hat nur solche Patienten zur Avertinnarkose herangezogen, bei denen Störungen der Atemwege oder des Herzens vorlagen.

Borchard warnt vor Avertinnarkose bei Gehirnoperationen, Butzengeiger bei Blutkrankheiten und Lobenhoffer bei Erkrankungen, die mit einer Verkleinerung der Atemfläche der Lunge einhergehen.

Sehr gut scheint sich das Avertin zur symptomatischen Behandlung des Tetanus zu eignen. Die dabei verwendeten Dosen bewegen sich zwischen 0,1 und 0,14/kg; Schlafwirkung, wie auch bei anderen Avertinnarkosen nach ungefähr 5—10 Minuten. Die Dauer der mit einem einmaligen Einlauf erreichten Beruhigung beträgt 3–9 Stunden. Während dieser Zeit verschwindet die Uebererregbarkeit der Muskulatur vollkommen und es wird eine weitgehende Erholung der durch die Krämpfe geschwächten Patienten gewährleistet. Nur dadurch natürlich hat das Avertin Einfluß auf den Verlauf einer Tetanusinfektion, nicht aber durch spezifische Wirkung. Wertvoll ist auch, daß die Narkose nahezu beliebig oft hintereinander gegeben werden kann, ohne daß eine Avertinvergiftung eintritt. Im Falle Laewens machten 154 gr Avertin in 13 Tagen gegeben keine Nebenwirkungen (Laewen, Haas, Kirschner).

Kurz zusammengestellt kann man als Kontraindikationen für Avertinnarkose annehmen: lokale Mastdarmerkrankung (außer Carcinom), schwere Lebererkrankungen, schwere Erkrankungen der Nieren, besonders doppelseitige, ausgedehnte Lungentuberkulose, niedriger Blutdruck, starke Kachexie, Wasserverarmung des Körpers und Blutkrankheiten.

Als bedingt kontraindiziert (eventuell niedrigere Dosen) ist die Avertinnarkose anzusehen bei starker Fettleibigkeit, bestehende Acidoses (Nehrkorn), sowie Ileus und Peritonitis.

Mit der Verwendung des Avertins in der Chirurgie im engeren Sinne ist seine Anwendungsmöglichkeit nicht erschöpft. In der Gynäkologie wird es in ähnlicher Weise verwendet wie in der Chirurgie. Es gelten hier im großen und ganzen dieselben Dosen und Indikationen. In der Geburtshilfe wurde der Versuch gemacht, mit Hilfe des Avertins einen Dämmerschlaf herbeizuführen. Die dabei verwendeten Dosen bewegen sich zwischen 0,06 und 0,075/kg, nur Benthin verwandte 0,1/kg. Die erzielten Erfolge waren nicht einheitlich ermutigende, insbesondere traten gelegentlich starke Exzitationen auf, die sich nach entsprechender Vorbereitung (zu Beginn der Eröffnungsperiode 2 ccm einer 50%igen Magnesiumsulfatlösung mit Zusatz von 2,5%igem Novokain + 0,01 Morphium Martin/) vermeiden ließen. Die Wehen werden durch das Avertin nicht beeinflußt, ebenso die Wirkung von Wehenmitteln. Eine Einwirkung auf das Kind konnte nicht festgestellt werden. Dagegen scheint die Geburtsdauer durch Vergrößerung der Wehenpausen verlängert zu werden.

Bessere Erfolge hatte man bei der symptomatischen Bekämpfung von Krämpfen Eklamptischer. Auf Avertingaben von 0,05/kg konnten die Krämpfe kupiert werden und eine Geburt auf natürlichem Wege abgewartet werden. Die Befürchtungen, daß die gerade bei der Eklampsie stark in Mitleidenschaft gezogene Leber nicht im Stande sei das Avertin zu entgiften, haben sich nicht bestätigt (Conrad, Sennewald, Gänßbauer).

Mitteilungen über gute Erfolge liegen auch auf der Pädiatrie vor. Die Dosierung bei Kindern muß auffallenderweise größer sein als bei Erwachsenen, oder es mußte bei niedriger Dosierung entsprechend mehr Aether zugegeben werden. Die Vorteile des Fortfalles des psychischen Traumas bei der Einleitung der Narkose ist bei Kindern von noch größerer Bedeutung als bei Erwachsenen. Dieser Vorteil geht auch dann nicht verloren, wenn mit Avertin keine Vollnarkose erreicht wird. Als Kontraindikation gelten in der Pädiatrie Ernährungsstörungen aller Art, Herzfehler, Frühgeburten und Kinder mit Keuchhusten.

Auch die Psychiatrie hat sich des Avertins in größerem Maßstabe bedient. Es findet hier Verwendung bei schweren Erregungszuständen, die anderen Beruhigungsmitteln trotzen. Die

Dosis schwankt zwischen 0,1 und 0,15/kg. Enke und Westphal schlugen der Einfachheit halber eine Einheitsdosis von 7,5 gr vor. Die Wirkung des Avertins bei Tobsüchtigen ist rasch und prompt. Die beruhigende Wirkung hält auch nach Abklingen der Narkose, während der Dauer des Nachschlafes, an. Bei Morphinisten trat keine Narkose ein, aber tiefer Schlaf, der jedoch zur Milderung der Abstinenzerscheinungen genügte. Komplikationen oder Schädigungen wurden bei sachgemäßer Ausführung des Einlaufes und sorgfältiger Ueberwachung während der Narkose nicht beobachtet.

Wirkung auf die Atmung.

Wie nach den Tierversuchen zu erwarten war, greift auch bei der Narkose des Menschen das Avertin ziemlich frühzeitig am Atemzentrum an, eine Tatsache, die von allen Gegnern der Avertinnarkose mit besonderem Nachruck ins Feld geführt wird. Aber auch beim Menschen ist die Wirkungsbreite so groß, daß bei therapeutischen Dosen, in neuester Zeit 0,1/kg, eine ernste Gefährdung der Atmung durch Avertin nicht zu befürchten ist. Die mitgeteilten Schädigungen des Atemzentrums sind fast sämtlich bei Dosen über 0,1/kg zustandegekommen. In vielen Fällen erwies sich die Asphyxie als mechanisch bedingt und konnte dementsprechend leicht durch Vorhalten des Kiefers beseitigt werden (Nehrkorn, Blume).

Zu Beginn der Narkose wird zunächst die Atmung oberflächlicher bei leichter Frequenzsteigerung. Späterhin geht die Frequenz herab und die Atemtiefe wird größer, sodaß eine beträchtliche Herabsetzung des Atemvolumens nicht zustandekommt. (Tierversuche von Straub.)

Zu Erzielung besserer Atmung soll nach zahlreichen Beobachtungen das sonst bei Störungen des Atemzentrums so prompt wirkende Lobelin versagen. Im Tierversuch fand diese klinische Beobachtung ihre Bestätigung.

Mehr Erfolg sah man von Mitteln, die auf dem Umweg über den Kreislauf wirken. Besonders empfohlen wird von Bender Ephredin, von Benthin Ephetonin, eventuell schon prophylaktisch um auch die bei Avertin gewohnte ungefährliche Zyanose zu vermeiden. Herzfeld empfiehlt auf Grund von Tierversuchen Koffein intravenös zu verabreichen. Klinische Erfahrungen hierüber liegen noch nicht vor.

Trotz der oft festgestellten Unwirksamkeit des Lobelins wird es doch von zahlreichen Autoren, auch von uns, zu Bekämpfung von Avertinasphyxien verwendet.

Der Kohlensäure wird auf Grund tierexperimenteller Arbeiten jeder Wert bei der Avertinasphyxie abgesprochen (Killian). Im klinischen Betrieb jedoch hat sie sich gut bewährt und wurde in zahlreichen Fällen bei drohender oder eingetretener Asphyxie in Anwendung gebracht (Martin, Borchard, Polano, Schäfer, Heuß).

Ferner kommen in Betracht künstliche Atmung, die nur genügend lange Zeit fortgesetzt werden muß (Eckstein 24 Stunden) und Sauerstoffinhalationen, die sich bei uns außer den sonst üblichen Mitteln der Asphyxiebehandlung gut bewährt haben.

Empfehlenswert ist es ferner, bei drohender Asphyxie den Rest des Einlaufes sofort abzulassen, was umso leichter ist, als er sich ziemlich lange Zeit in den tieferen Darmabschnitten vorfindet (Straub).

Schwere Asphyxien mit Kollaps haben wir unter unseren 1000 Fällen zwei erlebt. In einem Fall war die Indikation zur Avertinnarkose nicht gegeben. Im anderen Fall war die Operation selbst mit einem derartigen Blut- und Flüssigkeitsverlust verbunden, daß ein Kollaps mit großer Wahrscheinlichkeit bei jeder anderen Betäubungsart auch eingetreten wäre. Es handelte sich im ersten Falle um einen 59jährigen Patienten in gutem E. u. K. Z., der wegen Ulcus-Ventriculi zur Operation kam. Avertindosis: 0,15/kg = 9,0 gr gesamt. Blutdruck maximum 90 (!) mm Hg. 20 Minuten nach dem Einlauf plötzlicher Kollaps und Atemstillstand. Hexeton und Lobelin intravenös beseitigte prompt den bedrohlichen Zustand, die Operation konnte ohne weitere Störung zu Ende geführt werden. Blutdruck nach der Operation 75 mm systolischen Druckes. Im weiteren Verlauf keine Besonderheiten. Nach unseren jetzigen Erfahrungen würde dieser Mann auf Grund seines niedrigen Blutdruckes nicht mit Avertin in der Maximaldosis norkatisiert werden. Im zweiten Fall wurde bei einem 69jährigen Patienten eine Amputation des Oberschenkels wegen eines Tumors vorgenommen. Die ziemlich lange dauernde Operation gestaltete sich sehr blutig. Eine Stunde nach dem Einlauf maximal erweiterte reaktionslose Pupillen, Blässe, stark verlangsamter Puls (40 pro Minute), stockende Atmung. In Anwendung gebracht wurden Campher, Hexeton, Lobelin und Sauerstoff mit dem Erfolg der Behebung der Asphyxie.

An Atemstörungen leichterer Art erwähne ich:

1. Geringfügige Zyanose bei Beginn der Operation bei regelmäßiger Atmung bei einer 66jährigen Patientin, die wegen Carcinoma mammae operiert wurde. Auf Lobelin rasche Besserung der Zyanose. Dosis 0,15/kg = 8,55 gr Avertin. Blutdruck vor und nach der Operation 135 mm Hg. Operation und Verlauf o. B.

2. Sehr fettleibige 42jährige Frau mit Cholecystitis chronica. Dosis 0,15/kg = 13,8 gr Avertin. Ueberdosierung! 10 Minuten nach Beginn der Operation Zyanose, die bei subkutaner Applikation von Lobelin nach 20 Minuten verschwindet. Erwachen nach 2 Stunden. Operation und Verlauf o. B.

3. 47jähriger Patient mit Cholelithiasis. Dosis 0,15/kg = 8,9 gr Avertin. 6 Minuten nach dem Einlauf geringe Zyanose. Cardiazol und Hexeton wirkt prompt. Erwachen nach 4 Stunden.

Erlebt haben wir ferner in einigen Fällen ein Schlechterwerden der Atmung nach der Operation.

1. Sehr heruntergekommener Patient. Diagnose: Nierentumor. Operation: Nephrektomie. Dosis 0,12/kg = 8,16 gr Avertin. Zusatz 60 gr Aether. Nach der Operation kurze Zeit stockende Atmung, die auf Lobelin gut anspricht.

2. 48jähriger Mann in gutem Kräftezustand. Dosis 0,15 kg = 9,96 gr Avertin. Nach der Operation etwas unregelmäßige Atmung, die sich jedoch ohne medikamentöse Nachhilfe besserte.

Asphyxien hatten zu verzeichnen:

Borchard: 4 bei 0,125/kg und einen Asphyxietodesfall.

Kohler: 1 bei Operation eines Mammacarcinoms und gleichzeitig bestehender florider Lungentuberkulose.

Roith: 1 Atemstörung bei Patientin mit Verkrümmung der Wirbelsäule, Myom und Gravidität.

Nehrkorn: hat mehrfach Zyanosen erlebt, die sich immer durch Freimachen der Atemwege beheben ließen.

Unger und Heuß: berichten über 8 Asphyxien, darunter 3 schwere.

Martin: hatte eine leichte und eine 20 Minuten dauernde schwerere Asphyxie zu verzeichnen, die durch Kohlensäureinhalation zu beheben waren.

Primbram: berichtet über 2 leichte Atemstörungen, die sich „unter dem Reiz des Hautschnittes besserten".

Schäfer: 1 Asphyxie.

Hammerschlag: 1 tödliche Asphyxie.

Heinemann: erlebt bei einer Dosierung von 0,125 kg schwere Zyanosen und Kollaps, die jedoch nie tödlich waren.

Kuthe: hatte unter 400 Narkosen 6 leichtere und eine schwerere Asphyxie zu verzeichnen.

Lichtenauer: meldet 2 Atemstörungen, die durch die üblichen Mittel zu beheben waren.

Beim Ueberblick über die bei uns erlebten und oben erwähnten Asphyxien zeigt sich, daß es sich, außer den beiden zuerst genannten schwereren Asphyxien, in allen Fällen lediglich um eine geringfügige Verschlechterung der Atmung ohne bedrohliche Erscheinungen handelte, die im Fall 2 durch eine einwandfreie Ueberdosierung verursacht worden war. Der erste Fall der beiden schweren Asphyxien würde jetzt, nachdem wir größere Erfahrungen über die Indikation zur Avertinnarkose gesammelt haben, nicht mehr mit Avertin narkotisiert werden. Diese Asphyxie ist mehr der falschen Indikationsstellung als dem Avertin zur Last zu legen. Im zweiten Falle beanspruchte die Operation als solche

(sehr starker Blutverlust) den Organismus derart, daß die normalerweise ungefährliche Wirkung des Avertins auf das Atemzentrum zu einer Asphyxie genügte.

Wirkung auf Herz und Kreislauf.

Straub hat im Herz-Lungenpräparat der Katze nach Starling nachweisen können, daß eine Schädigung des Herzmuskels durch Avertin, solange keine Ueberdosierung stattfindet, nicht entsteht. Dieselben Erfahrungen wurden mit so geringen Ausnahmen auch bei den Tausenden von Avertinnarkosen, die bis jetzt gemacht wurden, gesammelt, daß es von vorherein zweifelhaft erscheint, ob die in seltenen Fällen mitgeteilten Schädigungen des Herzens durch Avertin bedingt waren, oder ob es sich um schwergeschädigte Herzen handelte, die auf jede andere Narkose ebenso reagiert hätten. Jedenfalls scheint auf das leidlich gesunde Herz das Avertin keinerlei schädlichen Einfluß zu haben. Aus der Geburtshilfe wird berichtet, daß auch bei der Narkose Kreissender eine Einwirkung auf das kindliche Herz nicht beobachtet werden konnte. Weiterhin wurden Fälle von Rhythmusstörungen des Herzens in Avertinnarkose operiert, bei denen während der Narkose die Irregularität vollkommen regelmäßiger Tätigkeit wich, um nach Ablauf der Narkose wieder einzusetzen.

Lediglich Borchard und Reischauer berichten über je eine nach der Operation einsetzende, einige Tage dauernde Herzinsuffizienz, die sich auf die Wirkung der Avertinnarkose zurückführen. Fälle mit anatomischen Veränderungen des Herzmuskels sah Drügg (Dilatatio cordis, Herzverfettung), ferner Reischauer. In letzterem Falle fand sich bei der Sektion außer einer diffusen Verfettung der Leber und einer Fettspeicherung in einem Teil der Harnkanälchen der Niere degenerative Verfettung der gesamten Herzmuskulatur. Außer diesen beiden Fällen konnte weder bei uns noch auch in anderen Kliniken an den Herzen der im Gefolge von Avertinnarkosen ad exitum gekommene Patienten ein pathologisch-anatomischer Befund erhoben werden.

Wir selbst haben Patienten mit schwer geschädigten Herzen in Avertinnarkose operiert, ohne daß eine dauernde Verschlechterung der Herztätigkeit nachzuweisen gewesen wäre. Selbstverständlich war in diesen Fällen auch in Avertinnarkose die Gefahr nicht gering und der Zustand der betreffenden Patienten nicht ideal, aber jedenfalls nicht schlechter als bei jeder anderen Allgemeinnarkose.

In dem einen Falle mußte bei einem 67jährigen Patienten mit dekompensiertem Vitium cordis eine amputative recti wegen Rektumcarcinom gemacht werden. Die Dekompensation war so, daß die Internisten von der Operation abrieten. Puls kaum fühlbar.

Das Narkoseklysma, das 10,35 gr Avertin enthielt, wurde in Knie-Ellenbogenlage einverleibt. Nach 9 Minuten tiefer Schlaf

und Narkose. Die bei der amputatio recti notwendige Kopftieflagerung bewirkte sofort starke Zyanose. Intravenöse Injektion von Lobelin und Hexeton vertiefte die Atmung. Die Zyanose wurde geringer. Während der ganzen Dauer der Operation bestand außer einer leichten Zyanose, die auch durch ständige Sauerstoffinhalation nicht vollständig behoben werden konnte, keine Störung von Seiten der Atemtätigkeit. Puls unverändert klein. Zusatz-Narkose war nicht nötig. Am Ende der 30 Minuten dauernden Operation nochmals prophylaktisch Hexeton und Lobelin. Verlauf der Schwere der Operation und dem Alter und Zustand des Patienten entsprechend.

Ferner wurde in Avertinnarkose eine Patientin mit schwerer Mitralstenose und Insuffizienz operiert. Gegen Schluß der Operation war zwar Unterstüzung des Herzens durch Campher und Koffein nötig, eine dauernde Verschlechterung des Herzbefundes trat jedoch nicht ein.

In einem dritten Falle einer Patientin mit vollkommen kompensierter Mitralinsuffizienz unterschied sich die Narkose in nichts von der bei Patientin mit gesundem Herzen.

Ueber ähnliche Fälle berichten Kohler (3 Fälle mit starken Herzfehlern) und Benthin, der 2 Patienten, die außer ihrem chirurgischen Befund organische Herzfehler hatten, ohne Zwischenfall in Avertinnarkose operieren konnte. Bringmann erlebte allerdings bei einer derartigen Operation einen Kollaps.

Elektrokardiographische Untersuchungen des Herzens während der Narkose ergaben keinen pathologischen Befund (Unger und May).

Wirkungen auf den Blutdruck.

Auch die Wirkung der Avertinnarkose auf den Blutdruck ist von Straub in Tierversuchen untersucht worden. Es fand sich hierbei, daß bei Dosierung des Avertins, wie es der Basisnarkose des Menschen entspricht, eine nennenswerte Blutdrucksenkung nicht eintritt und daß die Erholung zur normalen Blutdruckhöhe sehr rasch und regelmäßig erfolgt. Erst bei hohen Dosen, wie sie bei der menschlichen Narkose nicht Anwendung finden sollen, konnte ein stärkeres Absinken des Blutdruckes beobachtet werden.

Im Einklang damit stehen die bei uns gemachten klinischen Erfahrungen. Bei den ersten 50 unserer Avertinnarkosen wurde der Blutdruck fortlaufend während der Operation bestimmt. In keinem Falle trat eine übermäßige Senkung ein. Späterhin begnügten wir uns damit, den Blutdruck vor und nach der Operation zu bestimmen, mit folgendem Ergebnis:

Blutdrucksenkung trat ein in ca. 30% der Fälle, es handelte sich im Durchschnitt um ein Absinken um 5 -20 mm Hg. Größer war die Senkung nur bei den späterhin zu erwähnenden Kollapsen,

jedoch auch hier nicht so, daß unmeßbare Werte entstanden wären. In weiteren 30% trat eine deutliche Blutdruckerhöhung auf, die sich ebenfalls zwischen 5 und 20 mm, in einigen Fällen etwas mehr (35 mm), bewegte. In den restlichen 40% wurden vor und nach der Operation dieselben Werte gemessen.

Von einem gesetzmäßigen Absinken des Blutdrucks um Werte von 50 und mehr mm Hg. kann also keine Rede sein.

Annähernd dieselben Werte wurden gefunden von Lobenhoffer (Absinken um 10—15 mm Hg.) und Kohler, der mitteilt, daß sich die Blutdrucksenkungen durchaus in geringen Grenzen bewegen, Sennewald, der, allerdings bei Kreissenden, in 30% den Blutdruck um einige mm sinken sah, dagegen in 70% eine Steigerung um ca. 10 mm Hg. feststellen konnte. Unger und Heuß: Abfall von 20—30 mm Hg., einmal ein Blutdrucksturz mit Asphyxie. Sioli und Neustadt: Senkung um 20 bis 40 mm, das Senkungsmaximum kommt kurz nach Eintritt der Vollnarkose zustande. Martin: sah zu Anfang der Narkose eine geringe Senkung, die bald wieder ausgeglichen wurde. Einen Zusammenhang der Narkosetiefe mit dem Abfall des Blutdruckes konnte er im Gegensatz zu Melzner nicht konstatieren. Haas sah nur in einigen wenigen Fällen Blutdrucksenkungen von 70 bis 90 mm, in den meisten zwischen 5 und 45 mm. Petermann: 50% Senkungen zwischen 20 und 50 mm Hg. Roith macht besonders darauf aufmerksam, daß immer eine rasche und sichere Erholung des Blutdruckes eintritt und daß mit zunehmender Erfahrung in der Avertinnarkose derlei bedrohlich aussehende Zustände späterhin ruhiger beurteilt wurden, auch Sievers berichtet von einer „theoretisch bedrohlichen Blutdrucksenkung" bei auffallend gutem Allgemeinbefinden. Benthin hatte in 25% seiner Fälle Senkungen von 10—20 mm, in 25% von 30—40 mm, 19 Fälle mit Senkungen von 60 -100 mm, 2 Fälle von 135—110 mm. Einmal eine Blutdrucksteigerung. Die einmal aufgetretene Senkung ist nach seinen Erfahrungen durch Adrenalin leicht zu bekämpfen. Reischauer hatte zweimal Blutdrucksenkungen von 60—70 mm.

Ohne Zweifel sind in einer größeren Anzahl von Avertinnarkosen sehr hohe Senkungen (bis zur Unmeßbarkeit des Blutdruckes) vorgekommen. Es fällt jedoch auf, daß diese im wesentlichen in der Anfangszeit der Avertinversuche auftraten und es steht zu erwarten, daß man bei richtiger Indikationsstellung und vor allem bei Vermeidung von Ueberdosierung auch diese vermeiden lernt.

Zur Therapie eines Kollapses haben sich die sonst üblichen Kreislaufmittel bei uns durchaus bewährt. Besondere Wirkung wird den Präparaten aus der Nebenniere und Ephedrin, Ephetonin zugeschrieben, die eventuell auch prophylaktisch gegeben werden können.

Kollapse haben wir insgesamt 5 erlebt.

1. 28jährige Patientin. Gewicht 62 kg. Dosis 0,15 9,5 gr Avertin ohne Zusatz. Cholecystomektomie. B. D. vor und nach der Operation 120 mm Hg. Kurz nach der Messung des B. D. kleiner kaum fühlbarer Puls (126 Min.) Blässe. Hexeton wirkt prompt. Erwachen nach einer Stunde.

2. 61jähriger Patient. Leistenhernie. Dosis 0,15 7,0 gr Avertin. Nach der Operation Puls und Atmung schlecht, auf einmalige Injektion von Hexeton und Lobelin Besserung.

3. 65jährige Patientin. Ca. ventriculi. Dosis 0,15 9,36 gr Avertin. 23 Minuten nach dem Einlauf Schlechterwerden des Pulses. Nach Applikation von Lobelin und Campher kann die Operation ohne weitere Störung beendet werden.

4. Patient in stark reduziertem E. und K.Z. Ca. ventriculi. 46 kg, 6,9 gr Avertin. 25 Minuten nach dem Einlauf zuerst Zyanose dann Blässe. Auch hier tun Lobelin und Hexeton ihren Dienst. B. D. vor der Operation 190/120, nach der Operation 195 90.

5. Im 5. Falle handelt es sich um ein starkes vitum cordis. Dieser Fall ist bereits unter dem Kapitel „Herz" beschrieben.

Mit Ausnahme des eben erwähnten Falles handelte es sich immer um Kreislaufstörungen leichter und leichtester Art, die nie einen beängstigenden Eindruck machten.

Im Zusammenhang mit der durch Vasomotorenparese verursachten Blutdrucksenkung wird die von Haas in 5 Fällen beobachtete vermehrte Gefahr der Nachblutung gebracht, die bei ihm einmal (Blutung aus der Gastroenterostomiestelle) zum Tode führte. Diese Fälle haben sich weder bei uns noch sonst irgendwo wiederholt, sodaß man wohl an ein Zusammentreffen von technischen Fehlern und Avertinnarkose denken muß.

Die vermehrte Nachblutungsgefahr wird so erklärt, daß während der Operation infolge niedriger Blutdruckwerte kleinere Blutungen sich nicht bemerkbar machen und nicht gefaßt werden. Bei Erholung des B. D. nach der Operation sollen dann aus diesen Gefäßen leichte Nachblutungen erfolgen.

Eine Veränderung der Blutgerinnungszeiten konnte Haas in Untersuchungen, die im Anschluß an die von ihm beobachteten Nachblutungen gemacht wurden, nicht finden.

Wirkung auf die Nieren.

Das an die Glukuronsäure gebundene Avertin wird durch die Nieren ausgeschieden. Es fragte sich, ob dadurch nicht eine wesentliche Beeinträchtigung der Nierenfunktion zustandekommt. In der Tat hat man in einzelnen Fällen Nierenschädigungen gesehen, die jedoch nur in den von Reischauer und Melzner mitgeteilten

Fällen ernsteren Charakter hatten (fettige Degeneration eines Teiles der Harnkanälchen bei gleichzeitiger fettiger Degeneration von Leber und Herzmuskel. Epithelnekrosen der Niere).

Borchard sah in ca. 50% seiner Fälle Auftreten von roten Blutkörperchen und hyalinen Zylindern im Urin, ein Befund, der zur Diagnose einer hämorrhagischen Nephritis wohl noch nicht ausreicht. Nordmann hat ebenfalls zwei derartige Fälle mitgeteilt. Diese Nierenschädigungen heilten innerhalb kurzer Zeit symptomlos aus.

Vorübergehende Albuminurien melden Reischauer, Haas und Petermann.

Von allen anderen Autoren wurden Nierenschädigungen auch bei funktionsuntüchtiger einer Niere nicht gesehen.

Bei uns bestand in zwei Fällen eine mäßige Albuminurie und das Vorhandensein von hyalinen bezw. granulierten Zylindern. In zwei anderen Fällen traten nach der Operation bei vorher negativem Sedimentbefund Leukocyten und Erythrocyten auf. Inwieweit in einem dieser Fälle (Ulcus ventriculi) ein geringer Druck auf die Niere während des Arbeitens im Abdomen an der Ausscheidung von Erythrocyten schuld ist, kann natürlich nicht entschieden werden. Jedenfalls hatten wir weder eine schwere noch dauernde Nierenschädigung zu verzeichnen.

Leber.

Auch die Leber wird durch Avertin nicht in Mitleidenschaft gezogen. Histologische Untersuchungen (Prosektor Dr. Thorel) konnten nie eine nachweisbare Leberschädigung ausfindig machen. Einmal in der Avertinliteratur wird von Reischauer ein Fall von fettiger Degeneration der Leber beschrieben. Vorübergehende Urobilinogenurie und Urobilinurie sah Benthin.

Darm.

Besonderes Interesse beanspruchte nach den trüben Erfahrungen Sauerbruchs die Reaktion der Darmschleimhaut auf die Avertinlösungen. Es kann heute als sicher gelten, daß bei genauer Einhaltung der Lösungstemperatur eine Schädigung nie eintritt. Lediglich der Dibromacetaldehyd war es, der in den Sauerbruchschen Fällen zu schweren Nekrosen und schließlich zum Tode führte. Es ist nicht recht zu verstehen, wenn Killian in seiner Zusammenstellung die Sauerbruchschen Todesfälle auf das Konto Avertin, statt auf das Konto falsch zubereitete und zersetzte Avertinlösung, setzt.

Rektoskopische und histologische Untersuchungen der Darmschleimhaut ergaben nie einen Anhalt für irgendwelche Reizerscheinungen. Klinisch zeigten sich ganz vereinzelt geringfügige

Tenesmen oder Schleimabgang, wie er durch die mechanische Reizung eines empfindlichen Darmes durch Einlaufrohr oder Klysma auch hervorgerufen sein kann.

Haas schreibt, daß er bei drei Patienten Schleimabgang, Durchfälle und Tenesmen gesehen habe. Einer dieser drei Patienten ist klinisch unter dem Zeichen einer Niereninsuffizienz ad exitum gekommen. Die Sektion ergab, außer einer hämorrhagischen Entzündung bis zum Cöcum starke Defekte und Nekrosen. Die histologische Untersuchung (Geheimrat Dr. Hauser) ergab nicht mit Sicherheit einen Zusammenhang dieser Veränderungen mit der Rektalnarkose.

Nordmann: bei Verwendung destillierten Wassers als Lösungsmittel blutig schleimige Stühle, die bei Zusatz von Salepschleim nicht mehr vorkamen.

Bringmann hat dreimal Colitiden beobachtet.

In allen Fällen sind die Darmerscheinungen nach kurzer Zeit vollkommen abgeklungen und ausgeheilt.

Todesfälle.

Beim Ueberblick über die in der Literatur gemeldeten dem Avertin zur Last gelegten Todesfälle hat man vielfach den Eindruck, daß an das Avertin ein sehr strenger Maßstab angelegt wurde, und daß die sonstigen Kompetenten, aus denen der unglückliche Ausgang einer Operation resultieren kann, doch wohl etwas unterschätzt wurden.

Im Einklang mit Goßmann glauben wir, daß ein Todesfall, der ausschließlich der Avertinnarkose zur Last fallen soll, folgende Vorbedingungen erfüllen muß. Die Art des Leidens und die Größe des Eingriffes muß mit einer erfahrungsgemäß niedrigen Mortalität verbunden sein, d. h. es muß sich um Leiden oder Operationen handeln, bei denen normalerweise ein unglücklicher Ausgang nicht zu erwarten ist. Ferner müssen Komplikationen dieser Erkrankungen mit anderen klinisch vielleicht nicht nachgewiesenen oder nachweisbaren Erkrankungen, die aber von wesentlichem Einfluß auf Operation und Heilverlauf sein können, mit aller Sicherheit ausgeschlossen werden können. Hierzu ist u. E. die Sektion unerläßlich notwendig, eine Forderung, die auch Nordmann ausdrücklich hervorhebt. Selbstverständlich müssen auch Zubereitung, Dosierungen und Indikationen des Narkosemittels vollkommen regelrecht sein.

Es würde zu weit führen und auch wertlos sein, alle die unserer Fälle aufzuzählen, die früher oder später nach einer Avertinnarkose ad exitum gekommen sind. Selbstverständlich ist auch, wenn der Tod längere Zeit (1 Woche und mehr) nach der Avertinnarkose eintrat, genau untersucht worden, ob sich ein

Zusammenhang von Narkose und Tod finden ließ. Positive Befunde in dieser Hinsicht ergaben sich nicht.

Ich beschränke mich darauf, die Fälle anzuführen, bei denen klinisch und zeitlich ein Zusammenhang von Avertinnarkose und Tod denkbar war. Einige dieser Fälle unterstreichen unsere Forderung auf Sektion aller „Narkose"-Todesfälle aufs deutlichste.

1. 46jähriger Patient. Struma substernalis. Dosis 0,15/7,9 gr Avertin. Operation o. B. Gegen Ende der Operation Puls etwas klein, Campher, Koffein. $1^1/_2$ Stunden nach der Operation richtet sich Patient plötzlich auf und fällt tot zurück. Sektion: Hypertrophie einer Thymus persistens. Endo- und Myocardschwielen.

Für den Tod ist unserer Ansicht nach in erster Linie die Thymus persistens verantwortlich zu machen, die ja bei plötzlichen Todesfällen auch anscheinend gesunder Menschen eine Rolle spielt. Komplikation durch einen geschädigten Herzmuskel.

2. 27jährige Patientin. Lungenabszeß. Dosis 0,15/6,4 gr Avertin. Zusatz 5 gr Aether. Resektion der 8. und 9. Rippe. Tamponade. Eine Stunde nach der Operation starb Patientin anscheinend an Asphyxie (Hämptoe?). Sektion: Chron. carnifizierende Pneumonie. Bronchiectaden mit fötiden Pfröpfen und älteren geschichteten Tromben. Hämoptoe Blutaspiration in die Alveolen und größeren Bronchien.

3. 56jähriger Patient. Starke Kachexie. Ca. ventriculi. Dosis 0,15/5,6 gr Avertin. Zusatz 15 gr Aether und 10 gr Chloroform. Während der störungsfrei verlaufenen Operation fiel die starke Blutleere und Trockenheit der Bauchdecken und Eingeweide auf. Atmung und Puls waren in Ordnung. Kurz nach Beendigung der Operation erwacht. Vier Stunden nach der Operation starb Patient unter den Zeichen zunehmender Herzschwäche. Sektion: Verweigert.

Der Zustand des Patienten war bereits ein derartig schlechter, da die Operation wie meistens in solchen Fällen nurmehr einen Versuch zur Rettung darstellte, und der Erfolg von vornherein sehr zweifelhaft schien. Wir glauben, daß hier die noch dazu geringe Avertinmenge mit dem tödlichen Ausgang der Operation nichts zu tun hat.

4. 38jährige Patientin. Kleinhirnbrückenwinkeltumor. Dosis 0,15/11,0 gr Avertin. Trepanation. Ausschälen eines Tumors aus dem Kleinhirnbrückenwinkel. Bereits während der Operation Schlechterwerden von Puls und Atmung, kurz nach der Operation Tod an Atemlähmung.

Auch hier ist eine Schuld der Narkose zum mindesten unwahrscheinlich und der Tod nach dem erfahrungsgemäß häufigsten Verlauf dieser Operationen als Operationsfolge wahrscheinlich.

5. Im fünften Falle handelte es sich jedenfalls um eine Trepanation. Beim Anritzen des Sinus sagittalis exitus in tabula. Schon klinisch wurde die Diagnose Luftembolie gestellt, die autoptisch ihre Bestätigung fand.

6. 47jähriger Patient. Uebliche Dosierung. Struma-Recidiv, Struma maligna? Beim Auflegen des Patienten in typischer Lagerung fiel eine sofort einsetzende Dyspnoe auf, die bei Lagerung mit angezogenem Kinn besser wurde. Beim ersten Hautschnitt ist das Blut bereits dunkel bei noch regelmäßiger Atmung. Beim Erreichen der großen Gefäße zeigt sich, daß diese pulslos sind, die Atmung steht still. Exitus in tabula. Sektion: Gipsausguß der Trachea in situ zeigte nahezu vollkommenen Verschluß der Trachea durch ein bohnengroßes Neoplasma 3 cm unterhalb der Stimmbänder auf der vorderen Trachealwand. Walnußgroße Struma maligna, Lungenödem, Emphysem, Stauungsleber und Stauungsnieren. Histologisch: Alveolar-Ca. der Schilddrüse. Der intracheale Tumor wies mehr papilläre Struktur auf. Tod durch Erstickung verursacht durch ein intracheales Neoplasma. Herzinsuffizienz.

In Lokalanästhesie hätte sich dieser Todesfall vielleicht vermeiden lassen, insoferne ist er als Narkosetodesfall anzusehen, aber eben nur als Narkose-, nicht aber als Avertinnarkose-Todesfall.

7. Bei dem letzten der Fälle, die am Tage der Operation ad exitum kamen, handelte es sich um eine Struma permagna, deren Operation von anderer Seite mehrfach abgelehnt worden war. Mit Rücksicht auf die Beschwerden, die sie ihrer Trägerin machte, entschlossen wir uns trotz der ungünstigen Prognose zur Operation, die sich über lange Zeit hinzog und sich äußerst blutreich gestaltete. An den Folgen des starken Blutverlustes verstarb Patientin im Laufe des Operationstages. Sektion: hochgradige Anämie.

Der ganze klinische Verlauf sprach in keiner Weise für eine Avertinschädigung.

In den folgenden Fällen, die am ersten Tag nach der Operation starben, kann aus der Gegenüberstellung von Operationsart und Sektionsbefund ein Zusammenhang von Narkose und Tod ausgeschlossen sein.

1. Trepanation bei status epilepticus.	Sektion: Bronchopneumonie, blutige Erweichungsherde in der Rinde des rechten Parietalhirnes.
2. Aputatio mammae.	Sektion: Lungenembolie.
3. Empyem der Gallenblase.	Sektion: Chron. eitrige Cholecystitis, Duodenaldivertikel. Schlaffes dilat. Herz. Hypostase beider Unterlappen.

4. Cholelithiasis. Sektion: Verweigert. In der Galle Gasbrandbazillen.

5. Trepanation. Sektion: Gliom im rechten Stirnhirn.

Rückblickend über die bei uns erlebten Todesfälle zeigt sich, daß bei allen entweder die Art der Erkrankung und der Zustand der Patienten von vornherein eine infaust Prognose ergab, oder daß Komplikationen vorlagen, die unabhängig von einer Narkoseschädigung zum exitus führen mußten. Mit Sicherheit kann in keinem unserer Fälle die Avertinnarkose als Todesursache betrachtet werden.

Todesfälle in der Literatur.

Borchard: verlor 2 Patienten nach Avertinnarkose, ohne daß irgendwelche Anzeichen für Avertinschädigung vorlagen, im dritten Falle glaubte er, das Avertin für den Tod verantwortlich machen zu müssen.

Bei einem 46jährigen Mann bestand seit 4 Tagen ein inkompletter Darmverschluß. 12 Stunden nach Einsetzen eines vollständigen Ileus Operation. Dosis 0,125/8 gr Avertin, Zusatz 40 gr Aether. Operation unkompliziert. Schon während der Operation Atemstillstand, der beseitigt werden konnte. Erwachen eine halbe Stunde nach der Operation, Atmung jedoch dauernd sehr schlecht. Eine Stunde p. op. exitus.

Sektion: Herzschwäche nach Laparotomie.

Nach dem ganzen Verlauf scheint es sich um eine Schädigung des Atemzentrums gehandelt zu haben, die durch einen 4 Tage bestehenden inkompletten Ileus und dadurch bedingte Herzschwäche so kompliziert war, daß eine Erholung nicht mehr eintrat. Von einer Alleinschuld des Avertins am exitus kann m. E. keine Rede sein; denn es handelte sich immerhin um eine Erkrankung, die auch sonst nicht immer gut ausgeht. Letzten Endes liegt die Schuld an einer falschen Indikationsstellung. Nach Ansicht der meisten Autoren schließt Ileus eine Avertinnarkose aus. Es gehört dieser Fall zu den Verlusten, die jede neue Methode, deren Indikationsbereich noch nicht genau abgetrennt ist, mit sich bringt und die sich späterhin vermeiden lassen.

Petermann: teilt einen Todesfall mit bei einem 69jährigen Patienten, der wegen Peritonitis zur Operation kam. Tod 26 Stunden p. op.

Sektion: Koronarsklerose Herzmuskelatrophie, Lungenemphysem. Bot die Art der chirurgischen Erkrankung bei einem Patienten hohen Alters nicht viel Aussicht auf Erfolg, so war auch der durch Sektion sichergestellte Zustand des Herzens und seiner Gefäße ein derart schlechter, daß mit einem exitus, der ohne Operation vielleicht einige Tage später erfolgt wäre, sicher zu rechnen war.

Pribram: verlor drei Kranke nach Avertinnarkose. Im ersten Fall (perforierendes Magen-ca mit eitriger Peritonitis) ist ein Zusammenhang mit der Avertinnarkose auch nach Ansicht Pribrams abzulehnen. Auch im zweiten Falle (Thorakoplastik wegen Pleuraemphysem und Lungenabszeß bei einem sehr labilen Patienten) glaubt Pribram eine tödliche Avertinschädigung ausschließen zu können, im Gegensatz zum dritten Fall. Operation eines recidivierenden Melanoms im Gesicht. Körpergewicht 77,4 kg. Dosis insgesamt 15 gr, das entspricht einer kg Dosis von 0,194 gr. Tod 7 Stunden p. op. an Herzschwäche und Atemstillstand. Es liegt hier eine bedeutende Ueberschreitung der damals geltenden Höchstdosis von 0,15 vor, außerdem fand sich bei der Sektion eine 22 gr schwere Thymus persistens. Ob dieser Fall als Thymustod oder als Todesfall infolge von Ueberdosierung anzusehen ist, ist nicht zu entscheiden, sicherlich aber handelt es sich nicht um einen Narkoseexitus im eigentlichen Sinn, d. h. Todesfall trotz entsprechender Dosierung.

Dreesmann: meldet 2 Avertintodesfälle bei einer Dosierung von 0,15/kg. Wenn man bedenkt, daß es sich bei beiden um inoperable Carcinome der Bauchhöhle mit Metastasen handelte, scheint es doch wohl zweifelhaft, ob hier das Avertin allein für den Tod verantwortlich zu machen ist. Gelegentlich sterben ja auch derartige Kranke nach Operation in Lokalanästhesie. Dritter Fall: Cholecystektomie, Choledochosdrainage. Sektion: diffuse eitrige Cholangitis. Zusammenhang mit Narkose wird nicht angenommen.

Lobenhoffer: erwähnt zwei Todesfälle während des Nachschlafes bei sehr heruntergekommenen Patienten, die wegen tuberkulösen Emphysems und Brustwandbc. bezw. Lungentumor operiert worden waren. Lobenhoffer führt den Tod auf Operationsschock zurück, rät jedoch, bei Kranken mit starker Kachexie und geschwächtem Herzen die Avertinnarkose wegen der Blutdrucksenkung nicht zu verwenden.

Die zwei von Polano gemeldeten Narkose-Todesfälle können nicht in der Statistik der Avertin-Todesfälle geführt werden, da bei beiden Patienten die Avertinnarkose mit Lumbalanästhesie kombiniert war und der Tod unter Erscheinungen eintrat, wie sie bei der Lumbalanästhesie schon öfter gesehen wurden. In einem Falle bestand zudem eine Thymus persistens. Nicht im Zusammenhang mit Avertinnarkose stehen ferner die drei von Sauerbruch gemeldeten tödlichen Proktitiden. Im Zusammenhang mit Avertin stehen sie nur insofern, als durch Ueberhitzung der Lösung aus dem Tribromaethylalkohol der Dibromacetaldehyd wurde, der zu den schwersten Veränderungen im Darm Anlaß gab.

Reischauer meldet einen Todesfall, der schon bei dem Kapitel Organschädigungen durch Avertin gestreift wurde. Dosis

0,14/kg 8,5 insgesamt. Sektion: diffuse degenerative Verfettung der Leber, Fettspeicherung in einem Teil der Harnkanälchen, tropfige Verfettung einzelner Herzmuskelfasern und beginnende Verfettung der gesamten Herzmuskulatur. Klinisch erfolgte der Tod unter den Symptomen einer Herzinsuffizienz.

Bei der Singularität dieses Falles in der Literatur ist es vorläufig nicht zu entscheiden, ob es sich hier um eine „chloroformartige Wirkung des Avertin" gehandelt hat, oder ob die festgestellten Veränderungen schon vor der Operation vorhanden waren. Bei der großen Anzahl der bis jetzt ausgeführten Avertinnarkosen müßten immerhin mehrere derartige Fälle zur Beobachtung gelangt sein.

Rödelius: 3 Todesfälle. Einer an der Schwere des Eingriffes, einer an Lungenembolie gestorben. Dritter Fall sehr schwierige Gallenblasenoperation. Dosis 0,15/kg Avertin. Zusatz 100 gr Aether.

1/4 Stunde p. op. Kollaps und Atemstillstand, der behoben werden konnte, 8 Stunden p. op. kurzes Erwachen, 13 Stunden p. op. exitus. Sektion: schlaffes Herz, Coronarsklerose, Fettleber, beginnende Leberzirrhose, Pankreasabszesse, ein Befund, der den Tod des Patienten nach einer, wie Rödelius selbst hervorhebt, schwierigen Operation wohl erklärt, ohne daß man eine besondere Schädigung durch Narkose annehmen muß.

Melzner: berichtet über 4 Todesfälle. Bei zweien von diesen (Hirntumor, Basedow) war der tödliche Ausgang der Operation nach den Erfahrungen, die man über die Prognose dieser Operationen hat, nicht besonders überraschend. In den beiden anderen Fällen (Ca ventriculi, Struma) wurde eine kg Dosis Avertin gegeben, die als überdosiert gilt, sodaß auch diese Fälle nicht als Folgen einer kunstgerechten Avertinnarkose anzusehen sind.

Drügg: berichtet über einen Todesfall, bei dem autoptisch eine Dilatatio des Herzens mit Verfettung festgestellt wurde. Haas: Die zwei Todesfälle an der Erlanger Klinik, die mit Avertin in Zusammenhang gebracht wurden, sind bereits unter den Kapiteln „Darmschädigung" und „Nachblutungen" behandelt.

Hammerschlag: berichtet über eine tödliche Asphyxie einige Stunden p. op. bei einer Frau, die früher cholecystektomiert worden war. Dosis 0,125. Nähere klinische Daten fehlen. Sektion verweigert.

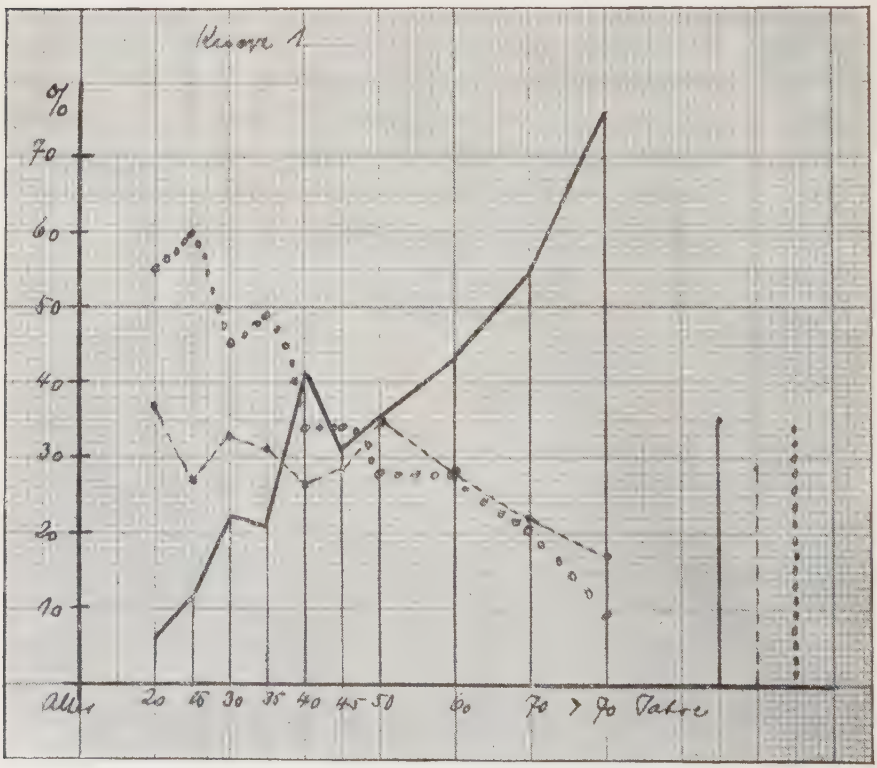
Ebenfalls über Todesfälle ohne Angabe genauerer Daten und des Sektionsbefundes schreiben Kirschner (1) und Trendtel (2).

Von den ziemlich zahlreich gemeldeten Avertin-Todesfällen dürften wohl nur wenige den Forderungen entsprechen, die wir bei der Entscheidung der Frage ob Narkosetod oder ungiücklicher Ausgang einer Operation stellen müssen.

In den meisten Fällen finden sich „wesentlich konkurrierende Todesursachen“ (Goßmann), wie Schwere der Erkrankung oder des Eingriffes. Wo die klinische Erkennung von Komplikationen nicht möglich war, hat die Sektion oft überraschende Resultate gehabt. Man ist ohne Allgemeinsektion eigentlich überhaupt nicht in der Lage, einen Todesfall gerechterweise als Narkosefolge zu bezeichnen.

In anderen Fällen lagen Fehler in der Dosierung, Zubereitung oder auch Indikationsstellung vor. Solche Fälle kommen bei allen neuen Verfahren vor und verschwinden, wenn man aus den Fehlern gelernt hat, mit einem neuen Mittel zu arbeiten. Wenn jeder anfängliche Mißerfolg dazu geführt hätte, ein Verfahren kurzerhand abzulehnen, wäre besonders in der Chirurgie Vieles unterblieben, was späterhin doch als Fortschritt gebucht werden konnte.

In nachstehender Kurve bringe ich die bei einer Dosierung von 0,15/kg erreichten Vollnarkosen, Zusatznarkosen und Versager, gleichzeitig den Anteil der verschiedenen Lebensalter an diesen Narkosen.

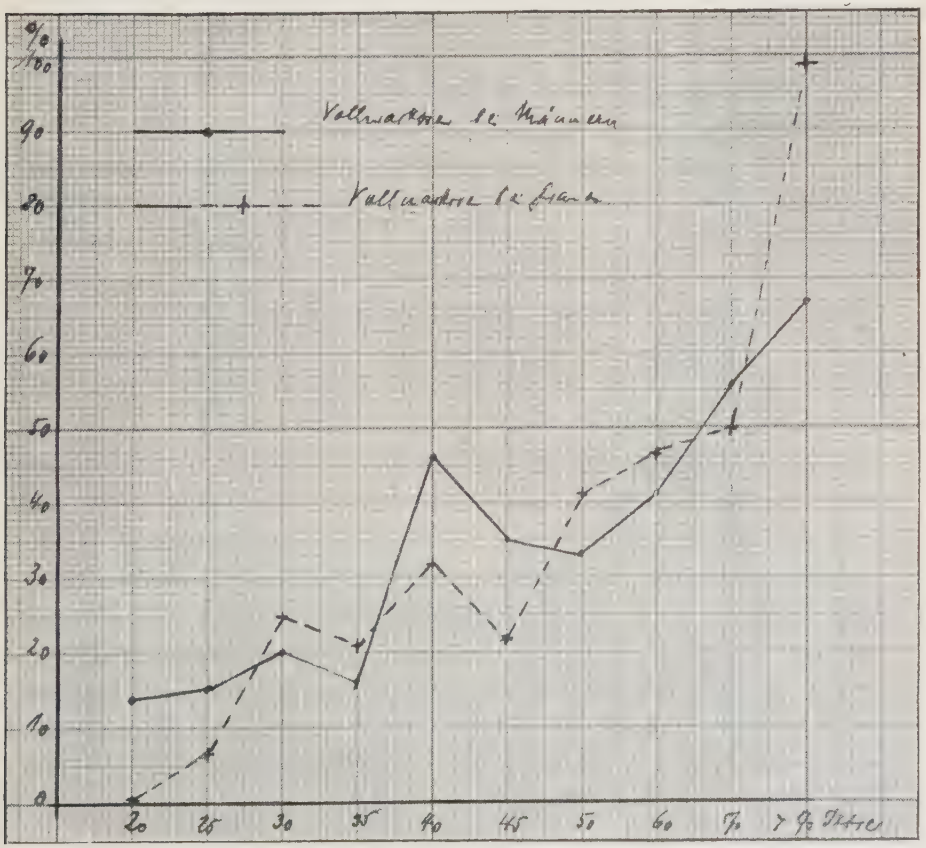


—— = Vollnarkose – – = Zusatznarkose ○○○ = Versager

Vollnarkose	35,7%
Zusatznarkose	29,4%
Versager	34,9%

Als Zusatznarkose bezeichnen wir eine Narkose, bei der zwar die Tiefe durch andere Narkotika ergänzt werden mußte, es sich aber um Mengen handelte, die weit geringer waren, als wenn man ohne Avertin gearbeitet hätte. So werden unter dieser Rubrik zahlreiche Narkosen geführt, die nicht mehr als 5 gr Aether benötigten. In den meisten Fällen war ein Zusatz von 30/50 gr Aether nötig. Wenn Chloroform zugesetzt werden mußte, wurde, selbst wenn es sich nur um einige Tropfen handelte, die Narkose als Versager betrachtet.

Aus Kurve 1 geht hervor, daß in 35,7% der Fälle Vollnarkose erzielt wurde, während in weiteren 29,4% Aetherzusatz notwendig war, der jedoch unter dem zu erwartenden Verbrauch



bei reiner Aethernarkose stand. In den restlichen 34,9% mußte mindestens gleich viel Aether oder Chloroform gegeben werden wie bei reinen Inhalationsnarkosen.

Kurve 2 zeigt, daß ein wesentlicher Unterschied beider Geschlechter in Bezug auf Narkose nicht vorliegt, daß Frauen im mittleren Lebensalter etwas schlechter, im höheren etwas besser auf Avertin ansprechen als Männer. Bei der für eine Statistik jedoch kleinen Anzahl von 1000 Fällen sind diese geringen Unterschiede mit Vorsicht zu verwerten.

Wie hoch der Prozentsatz der Vollnarkosen bei unserer jetzigen Dosierung von 0,1/kg sein wird, läßt sich noch nicht sagen, da wir noch nicht über genügend Fälle verfügen. Nach den jetzigen Erfahrungen über die Avertinnarkose ist es auch unwichtig, da man inzwischen auf die Avertinvollnarkose verzichtet hat und sich mit der durch 0,1 erzielten Basiswirkung begnügt.

Auf die 1000 Avertinnarkosen treffen im gleichen Zeitraum 3869 Inhalationsnarkosen. Es wurden also etwas über 20% aller Operationen in Avertinnarkose ausgeführt.

Die Beteiligung der Avertinnarkose an den einzelnen Operationsgebieten ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Kopf:	47 = 4,7%,
Hals:	112 = 11,2%,
Brust:	41 = 4,1%,
Magen und Oesophag.:	149 = 14,9%,
Gallenblase:	76 = 7,6%,
Darm (abdominell):	35 = 3,5%,
Rektum:	18 = 1,8%,
Hernien außer Narbenhern.:	325 = 32,5%,
Narbenhernien:	37 = 3,7%,
Blase und Nieren:	15 = 1,5%,
Genitale:	30 = 3,0%,
Appendix:	31 = 3,1%,
Extremitäten:	84 = 8,4%.

Die Hoffnung, im Avertin das Idealallgemeinnarkotikum gefunden zu haben, hat sich nicht erfüllt. Wir können jedoch auf Grund unserer Erfahrungen feststellen, daß das Avertin in seinem Indikationsbereich ein sehr brauchbares und bei richtiger Dosierung ungefährliches Narkotikum darstellt, das die bis jetzt gebräuchlichen Narkotika zwar nicht verdrängen wird, mit ihnen aber in Konkurrenz treten kann. In bestimmten Fällen (Basedow, Lungenschädigung) stellt die Avertinnarkose das Idealverfahren dar.

Vollnarkose konnte in 35,7% der Fälle erzielt werden, in weiteren 29,4% genügte eine geringe Zusatzmenge eines anderen

Narkotikums zur Erzielung einer brauchbaren Narkose, in den restlichen 34,9% konnte eine narkotische Wirkung auch nicht im Sinne der Basisnarkose erreicht werden.

Eine Erzwingung der Avertinnarkose durch Steigerung der Dosen ist nicht ratsam und auch nicht nötig, da die wesentlichen Vorteile der Avertinnarkose (ruhiges, excitationsloses Einschlafen, Erwachen ohne Narkosekater) auch bei der Basisnarkose voll zur Geltung kommen.

Todesfälle, die mit Sicherheit als Avertintodesfälle anzusprechen wären, haben wir nicht erlebt.

Narkosezwischenfälle, die sich hauptsächlich zu Anfang unserer Avertinversuche ereigneten, konnten wir in letzter Zeit überhaupt nicht mehr beobachten. Man kann annehmen, daß in Zukunft ihre Zahl nicht höher sein wird als bei anderen als ungefährlich geltenden Narkosearten.

Schädliche Nebenwirkungen und Spätfolgen sind nicht vorgekommen.

Mag für die Praxis die Dosierung und vor allem die Zubereitung des Avertinklysmas vielleicht zu umständlich sein, im klinischen Betrieb hat sich die Avertinnarkose ausgezeichnet bewährt und sich in der Reihe der Betäubungsarten eine Geltung verschafft, die es, wenn nicht vermehren, so doch sicher behalten wird.

Literatur.

Bender, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 9.
Bender, „ „ „ 1928. Nr. 26.
Benthin, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 23.
Borchard, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 22.
Butzengeiger, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 17.
Blume, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 31.
Eichholtz, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 17.
Enke und Westphal, Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. 1928. Band 114.
Flörken und Mues, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 14.
Fricke, Dissertation. München 1928.
Göcke, Zentralblatt für Chirurgie. 1928. Nr. 1.
Goßmann, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 5.
Goßmann, Zentralblatt f. Chirurgie. 1928. Nr. 7.
Grewing, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 27.
Haas, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 23.
Herzberg, Deutsche med. Wochenschrift. 1928. Nr. 25.
Heuß, Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. 1928. Nr. 12.
Hillebrand, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 25.
Killian, Narkose und Anästhesie. 1928. Nr. 3.
Killian, Zentralblatt f. Chirurgie. 1927. Nr. 32.
Killian, Narkose und Anästhesie. 1928. Nr. 1.
Kirschner, Münchener med. Wochenschrift. 1927. Nr. 22.
Kohler, Deutsche med. Wochenschrift. 1928. Nr. 5.
Kohler, Zentralblatt f. Chirurgie. 1928. Nr. 29.
Kreuter, Zentralblatt f. Chirurgie. 1927. Nr. 49.
Kuthe, Klinische Wochenschrift. 1928. Nr. 3.
Lendle, Narkose und Anästhesie. 1928. Nr. 5.
Löwe, Klinische Wochenschrift. 1927. Nr. 39.
Lichtenauer, Münchener med. Wochenschrift. 1927. Nr. 48.
Lobenhoffer, Münchener med. Wochenschrift. 1927. Nr. 20.
Laewen, Zentralblatt f. Chirurgie. 1927. Nr. 38.
Laewen, Zentralblatt f. Chirurgie. 1928. Nr. 4.
Levy-Dorn, Medizinische Klinik. 1927. Nr. 23.

Martin, Deutsche med. Wochenschrift. 1928. Nr. 28.
Martin, Deutsche med. Wochenschrift. 1928. Nr. 5.
Nehrkorn, Zentralblatt f. Chirurgie. 1928. Nr. 1.
Nordmann, Zentralblatt f. Chirurgie. 1927. Nr. 17.
Nordmann, Medizinische Klinik. 1928. Nr. 14.
Polano, Münchener med. Wochenschrift. 1927. Nr. 15.
Roith, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 14.
Ruge, Medizinische Welt. 1928. Nr. 23.
Sebening, Zentralblatt f. Gynäkologie. 1928. Nr. 25.
Straub, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 14.
Straub, Münchener med. Wochenschrift. 1928. Nr. 30.
Schmieden, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 49.
Schwalbe, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 49.
Schwalbe, Deutsche med. Wochenschrift. 1928. Nr. 14.
Sievers, Deutsche med. Wochenschrift. 1927. Nr. 30.
Sennewald, Zentralblatt f. Gynäkologie. 1928. Nr. 3.
Sioli und Neustadt, Klinische Wochenschrift. 1927. Nr. 39.
Trendtel, Münchener med. Wochenschrift. 1927. Nr. 29.
Unger und Heuß, Medizinische Klinik. 1927. Nr. 17.
Unger und May, Zentralblatt f. Chirurgie. 1927. Nr. 51.
Wymer, Zentralblatt f. Chirurgie. 1927. Nr. 39.

Es sei mir gestattet, Herrn Prof. Dr. Kreuter für die gütige Ueberlassung des Materials und Herrn Prof. Dr. v. Kryger für die Durchsicht der Arbeit und Uebernahme des Referates ergebenst zu danken

Lebenslauf.

Geboren am 7. 3. 03 zu Nürnberg als Sohn des Kaufmanns Egon Jordan und seiner Ehefrau Betty, geb. Lex, besuchte ich 4 Jahre die Volksschule Nürnberg, anschließend 9 Jahre das Alte Gymnasium zu Nürnberg. Nach Abschluß der Mittelschule bezog ich die Universität München, wo ich 10 Semester verbrachte und sowohl Physikum wie Staatsexamen zum entsprechenden Zeitpunkt erledigte. Nach Schluß des medizinischen Staatsexamens am 26. Juni 1927 kam ich als Medizinalpraktikant an das Städtische Krankenhaus Nürnberg, wo ich vom 1. Juli 1927 bis 15. Febr. 1928 auf der chirurgischen, und vom 15. Februar 1928 bis 30. Juli 1928 auf der 2. med. Abteilung arbeitete.